



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y
DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALIENTE Y
SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

DOCUMENTO

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

Tutor: Martín Ibarra



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

1- MEMORIA

Departamento de Proyectos e ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE

- Objeto del proyecto	3
- Antecedentes	3
- Datos de partida	4
- Características más importantes del proyecto	5
- Posibles soluciones	6
- Solución adoptada	8
- Descripción de lo proyectado	8
- Resumen del presupuesto	9
- Conclusiones	10

1.-OBJETO DEL PROYECTO

En este proyecto se va a realizar un estudio del abastecimiento del agua en Betelu y también crear un ejemplo de cómo sería el circuito de agua fría, caliente y desagües en una vivienda unifamiliar. Este estudio del abastecimiento de agua de Betelu se centrará en la ramificación de los ramales de abastecimiento. Las redes serán en circuito cerrado en la mayoría y alguna ramificación. Para el abastecimiento será necesario cumplir la Orden Foral de 1996 en cuanto a diámetros y materiales de las tuberías, caudal y velocidad del agua y presiones máximas y mínimas en los nudos. El estudio del abastecimiento se realizará con el programa informático “EPANET”. En cuanto al diseño del circuito de agua en una vivienda unifamiliar, este incluirá la distribución de agua fría, caliente y desagües, además de la acometida de la casa a la red de agua anteriormente diseñada.

Betelu es un pueblo situado en la zona norte de la Comunidad Foral de Navarra. Está situado a orillas del río Araxes. Está a 50 Km. hacia el norte de Pamplona y a 18 Km. de Tolosa, ciudad más grande de la zona. Limita sur terrenos con el Valle de Araitz y con la comunidad de Larraun y Lecumberri. Dicha localidad cuenta con una población de hecho de 351 habitantes, aumentando esta cifra en períodos vacacionales en unos 50 habitantes debido a la afluencia de visitantes tanto en época estival como invernal.

2.- ANTECEDENTES

Antes de la construcción del nuevo depósito regulador en el monte del pueblo, existía otro similar. Este se encontraba unos metros mas abajo en el mismo monte. La construcción del nuevo depósito se realizó debido al estado ruinoso en el que se encontraba este último. El agua viene de un río pequeño o manantial de un pueblo de al lado llamado Intza. El agua se depura correctamente en el depósito para su posterior consumo.

La renovación de la red de abastecimiento se realizó también porque se encontraba obsoleta. Las tuberías de la red tenían más de 15 años de antigüedad y eran de Uralita tipo C. Además la disposición de las tuberías era ramificada. La red de saneamiento tenía la misma antigüedad y las tuberías eran de hormigón en masa con junta de rosca de ladrillo.

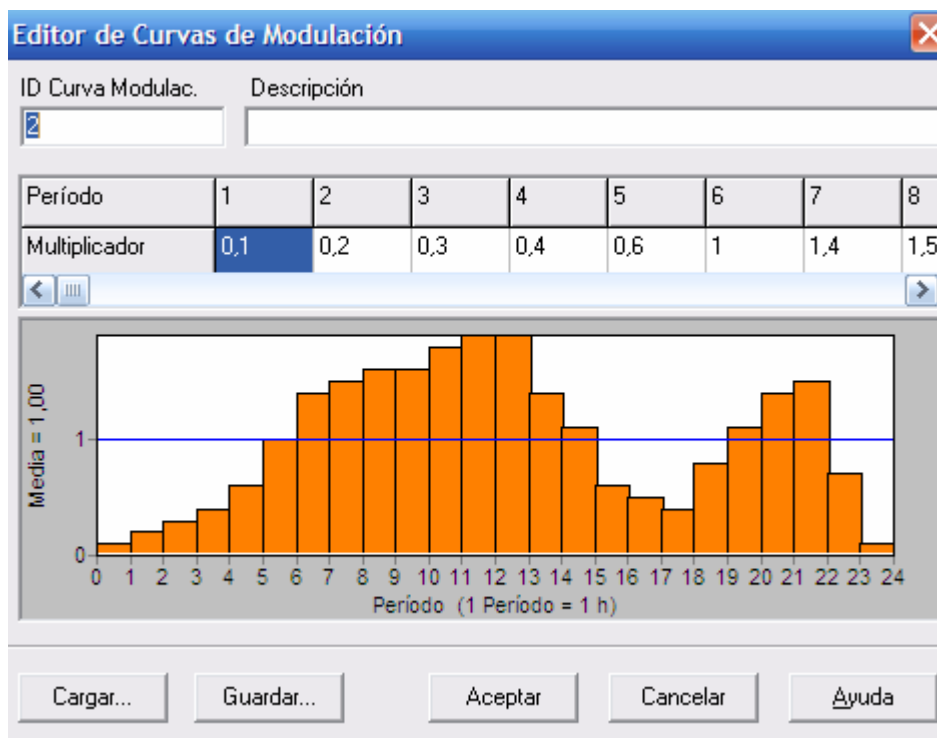
La construcción de la red actual se realizó en 1992 con la correspondiente renovación de la pavimentación de las calles.

Para potabilizar el agua se le echa cloro, después pasa a una piscina de decantación donde se quedan los materiales más grandes, se filtra con arena y se vuelve a clorar para matar las bacterias que hayan podido quedar con vida.

3.- DATOS DE PARTIDA PARA EL DISEÑO DE LA RED

Para el cálculo del abastecimiento de agua de Betelu hemos partido de los siguientes datos:

- 351 habitantes en el año 2010. Además tenemos una población de 50 habitantes variables, debidos al verano y fines de semana.
- Depósito regulador de hormigón armado con dos compartimentos y una capacidad de 1000 metros cúbicos. La cota absoluta de solera es de 315 metros y la cota absoluta de la lámina máxima es de 319 metros.
- Tras los cálculos realizados, con las fórmulas dispuestas en la normativa, tenemos que el consumo por habitante diario medio es de 150 l (cogiendo como dato de partida una media de 4 personas por casa, serían 600 litros por casa y día). Esto supone una demanda base de 0,007 litros por segundo para cada casa. Existen 65 casas por tanto debemos multiplicarlo por 65.
- Para la industria se necesitan 0,08 l/s. Se consideran 3 industrias, que hacen un total de $0,08 \times 3 = 0,24 \text{ l/s}$
- El caudal medio obtenido para cada nudo de la red es de 0,0199 l/s (la demanda total sumada entre el numero de nudos), habiendo 35 nudos y el coeficiente de punta C_p es de 1,9 entre las 11 y las 13 horas. He aquí la curva de modulación:



- El dimensionamiento para el abastecimiento lo realizaremos para la hipótesis de incendio, con un hidrante funcionando. El caudal requerido para esta hipótesis es de 41,74 l/s.

4.- CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO

En cuanto al abastecimiento el depósito regulador de agua lo consideramos inagotable en el “EPANET” ya que el agua que se gasta es inmediatamente repuesta por la Mancomunidad, de manera que el depósito no se quede nunca sin agua. El cálculo del caudal consumido en cada nudo lo realizamos por el número de casas que abastece además del caudal necesario para abastecer el hidrante que por normativa deben de poder funcionar simultáneamente.

El cálculo de abastecimiento ha sido realizado para la hipótesis de incendio, ya que era la hipótesis en la que salía un mayor consumo de agua.

La colocación de válvulas reductoras, aunque no era necesaria, en nuestro caso hemos pensado que nunca esta de mas poner una en la bajante del deposito, lo que permite mas posibilidades para el futuro. En principio esta permanece abierta ya que la presión no excede de los 60 metros en ningún nudo de la red. Además en todos los nudos de la red la presión es superior a 15 metros, tal y como exige la normativa. Para la reparación y mantenimiento de la red se colocan 10 válvulas de compuerta en diversos puntos de la red. Los puntos en los que habrá válvula de compuerta son: en el nudo 1, en el nudo 3, en el nudo 11, en el nudo 13, en el nudo 16, en el nudo 23, en el nudo 8, en el nudo 27, en el nudo 30 y en el nudo 33.

Para prevenir posibles incendios se han colocado 10 hidrantes distribuidos por todo el terreno del pueblo. Estos hidrantes se han colocado en las zonas de la calle donde los camiones de bomberos puedan acceder con mayor facilidad en caso de declararse un incendio. Los nudos en los que están colocados estos hidrantes son los mismos en los cuales hemos colocado las válvulas: Nudo 1, 3, 11, 13, 16, 23, 8, 27, 30 y 33.

Hay que tener en cuenta que las tuberías de la red de abastecimiento deben quedar por encima de las de la red de saneamiento para evitar la contaminación del agua de abastecimiento en caso de que hubiera alguna avería en la red de saneamiento.

Las tuberías de la red de saneamiento son de PVC y su unión será de machihembrado colocando un anillo de junta.

En lo que al diseño del circuito de aguas de la vivienda unifamiliar, se ha partido de dibujar las diferentes plantas de cada piso del edificio. Después se ha dibujado como seria la distribución del las aguas y por ultimo se ha dibujado la acometida de la casa a la red del pueblo. La vivienda unifamiliar tiene planta baja, 1ª piso y 2ª piso. Para dibujar el circuito, hemos tenido en cuenta baños, cocina, lavadora, caldera, etc. Para esta sección del proyecto se ha usado el programa de dibujo AUTOCAD.

5.- POSIBLES SOLUCIONES DE LA RED DE BETELU

- Alternativa 1



- Alternativa 2



6.- SOLUCIÓN ADOPTADA DE LA RED DE BETELU Y RAZONES

Para el abastecimiento se ha elegido la alternativa 2, la cual es un circuito cerrado con varias mallas. La principal ventaja respecto a la otra alternativa es que se pueden abastecer todas las casas del pueblo de manera segura y eficaz mientras que en la otra, compuesta por un circuito cerrado con muchas mallas y también ramificaciones, no hay garantía total de que el agua llegue a todas horas del día.

En la solución elegida, serían necesarios además menos metros de tubería que suponen un coste menor.

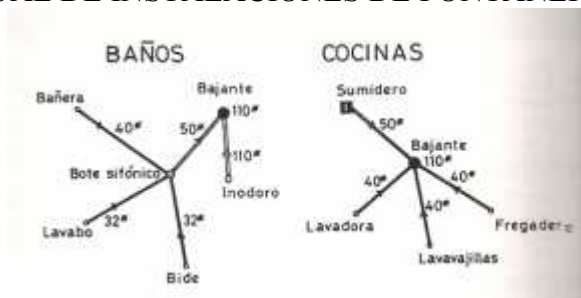
7.- DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO

Las tuberías utilizadas en la red de abastecimiento son tuberías de PVC. Las tuberías son de 200, 250 y 400 mm de diámetro y de 6 metros de longitud cada una de ellas. Para el abastecimiento también es necesario la colocación de hidrantes bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores, tapones y arqueta.

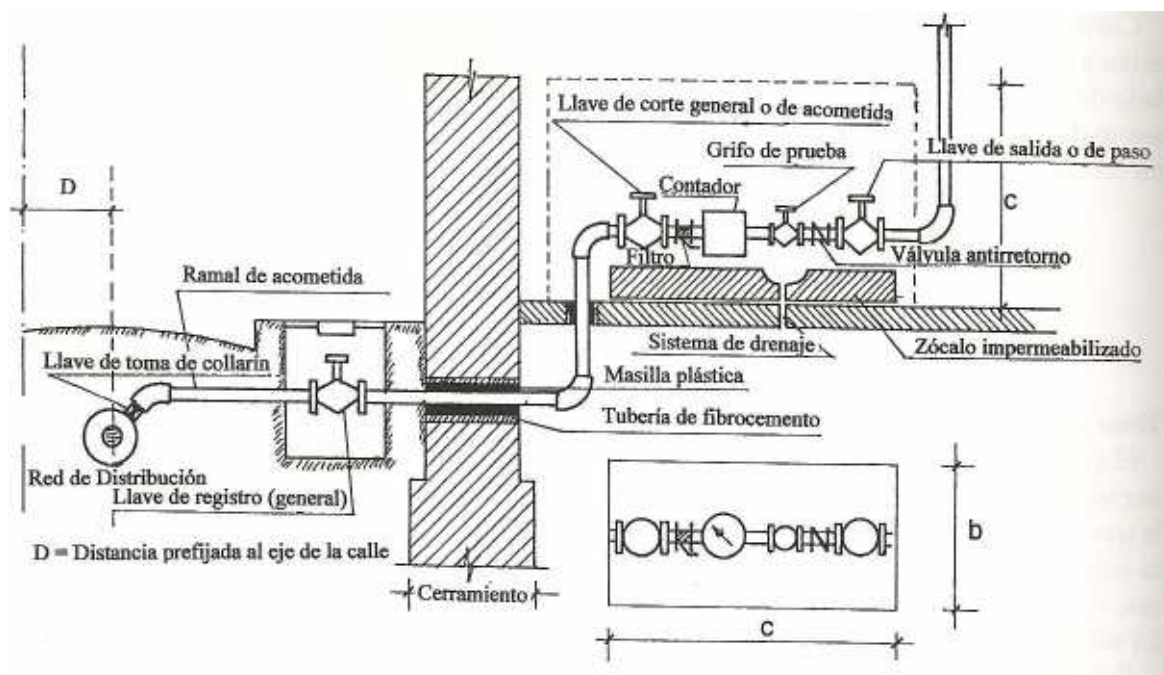
Para solucionar posibles averías o para el mantenimiento de la red se válvulas de compuerta, que impidan el paso del agua por los puntos de la red en los que se esté trabajando. Para que las casas a las que no llega agua mientras dura la reparación, puedan abastecerse de agua se colocaría una red aérea de tuberías que garantizarían el suministro.

Para la realización de la red de abastecimiento, se parte de una tubería desde el depósito hasta el primer nudo. Una parte de este tramo, se encuentra con maleza, por lo que antes de realizar las zanjas para la colocación de tuberías, sería necesario desbrozar el camino. Posteriormente para poder colocar las tuberías de las redes de abastecimiento y saneamiento, se realizan las zanjas en las que van a ir las tuberías, que una vez colocadas, se cubren con la propia tierra de la excavación. Una vez compactada la tierra de cubrición, se vierten 20 cm de pavimento continuo de hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.

En cuanto a los planos de la casa, se han hecho planta por planta. En cada una de ellas se han dibujado las líneas de agua fría, caliente y desagües. Estas se han dibujado de forma que se distinguen por el tipo de línea. Ejemplo ilustrativo del libro “NUEVO MANUAL DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO”:



La acometida es a la red del pueblo e incluye todos los elementos mínimos necesarios. He aquí un dibujo de ejemplo de cómo sería:



8.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE BETELU

El presupuesto se ha dividido en 4 capítulos, siendo el capítulo 1 el importe del movimiento de tierras, el capítulo 2 el importe de todo el material necesario para la red de abastecimiento. El capítulo 3 el importe del relleno de zanjas y la pavimentación y el capítulo 4 el importe del estudio de seguridad y salud. El I.V.A. incluido en el precio es el 18% de la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales y el beneficio industrial. Los gastos generales se han considerado como el 5 % del presupuesto de ejecución material y el beneficio industrial un 10% del presupuesto de ejecución material.

- Capítulo 1 108744,5554 €
- Capítulo 2 23695,28 €
- Capítulo 3 336605,5757 €
- Capítulo 4 8641,15 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 477686,56 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de Cuatrocientos setenta y siete mil seiscientos ochenta y seis euros con cincuenta y seis céntimos

- Gastos generales 23884,33 €
- Beneficio industrial 47768,66 €

SUMA.....549339,55 €

- I.V.A..... 98881,12 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA 648220,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Realizado en Julio del 2011 por el Ingeniero Técnico Mecánico:

Marcos Lopetegui Recalde

9.- CONCLUSIONES

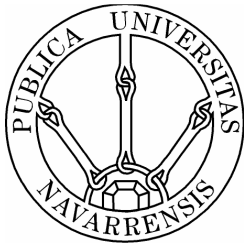
Tras observar los resultados obtenidos de las simulaciones con el programa Epanet 2.0 se puede deducir que no existen problemas significativos para el abastecimiento del agua. El único inconveniente que surge es que alguna pendiente supera el 7% que limita la normativa. Sin embargo, este no es un factor que afecte al dimensionamiento.

Así pues, la red de abastecimiento comienza con una tubería que baja desde el depósito hasta el pueblo. Esta se divide en dos tuberías, cada una dirigiéndose en una dirección del pueblo. El dimensionamiento se realiza para que fluya un caudal parecido en ambos sentidos. Después, estas dos tuberías se unen rodeando el pueblo de nuevo. También se crea una tubería en medio de las otras dos(ver dibujo alternativa 2). En caso de corte de alguna de las partes, el abastecimiento de agua se sigue realizando sin problemas al resto gracias al diseño de la red. En general se han utilizado tuberías de 200mm de diámetro, pero en alguna zona se han requerido tuberías de 250mm de diámetro debido a que la velocidad del agua excedía la máxima permitida. El dimensionamiento se ha hecho para una hipótesis de todos los nudos funcionando y también un hidrante, es decir, hipótesis de incendio. También se ha estudiado una curva de modulación, variando la demanda según la hora del día a la que nos encontramos, con un coeficiente punta de 1,9 a las 12 y 13 horas.

En cuanto a las presiones se refiere, todas están entre los límites exigidos por la normativa y hay suficiente presión en todos los nudos.

El abastecimiento solo presenta el problema de que las velocidades del agua en horas de poca demanda es muy pequeña, por lo que podrían surgir problemas de calidad del agua si el agua se queda un cierto tiempo estancada en una tubería (velocidad 0), debido a la sedimentación de pequeñas partículas, etc. Es otra razón por la que hemos decidido tomar este diseño, ya que al ser un circuito cerrado, el agua siempre estará moviéndose sin tener tiempo a permanecer parada en alguna tubería dando lugar a estos problemas.

Para el diseño del circuito del agua en la vivienda, hemos optado por seguir e ilustrarnos con el libro “NUEVO MANUAL DE INSTALACIONES DE TUBERIA Y SANEAMIENTO” DE Franco Martín Sánchez. De esta forma hemos conseguido un diseño simple y efectivo.



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

2- CÁLCULOS

Departamento de Proyectos e Ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

1.- ÍNDICE

- Dimensionamiento abastecimiento 3
- Informe en tablas de los nudos y tuberías5

2.1- DIMENSIONAMIENTO ABASTECIMIENTO

Título	Abastecimiento de agua de Betelu
Número de nudos.....	37
Número de tramos.....	35 + hidrante
Número de bombas y válvulas.....	10 válvulas
Número de consumos.....	65 edificios
Número de secciones tipo.....	3
Rugosidad general.....	0.01 (mm)

CÁLCULOS ABASTECIMIENTO

Población 2010..... 351 habitantes

La normativa establece 150 litros/ (habitante x día). Suponiendo 4 personas por cada casa, supone 600 litros/ (casa x día).

65 casas x 600 = 0,007 litros/ segundo por casa.

La industria necesita 0,08 litros/segundo. Hay tres industrias.

0,08 x 3 = 0,24litros/segundo

De esta forma, sumamos todas las demandas y lo dividimos por el número de nudos de los cuales disponemos en la red diseñada.

65 casas x 0,007 + 0,08 x 3 = 0,695 litros/ segundo

0,695: 35 nudos = 0,0199 litros/segundo en cada nudo del sistema medios.

Además el dimensionamiento se ha hecho para la hipótesis de incendio, por ello debemos sumarle a la demanda un hidrante funcionando a 41,74 litros por segundo.

El dimensionamiento al final se ha conseguido obteniendo primero la demanda base total con hipótesis de incendio además de crear una curva de modulación con un coeficiente punta de 1,9 (Cp).

Demanda base total: 41,74 + 35 x 0,0199 = 42,4365 litros/segundo

(Cp = Coeficiente de mayoración a aplicar sobre el caudal medio diario)

(Q = Caudal medio diario, expresado en m.3/hora)

Para el cálculo velocidades, caudales y presiones “EPANET” utiliza la fórmula de pérdidas de Darcy-Weisbach, con un máximo de 40 iteraciones en la fórmula de Colebrook-White para sacar el factor de fricción necesario. La rugosidad tiene el valor de 0,01 mm, al tratarse de tuberías de PVC.

- Fórmula de Darcy Weisbach

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

- h_f = pérdida de carga debida a la fricción.

- f = factor de fricción de Darcy (adimensional).
- L = longitud de la tubería (metros).
- D = diámetro de la tubería (metros).
- v = velocidad media del fluido (m/s).
- g = aceleración de la gravedad: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- Fórmula de Colebrook-White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} \right)$$

- λ = factor de fricción de Darcy.
- k = rugosidad (mm).
- D = diámetro (mm).
- Re = número de Reynolds.

Las coordenadas Z de los nudos es la altura en metros sobre el nivel del mar, obtenida con el programa “Google Earth”. La longitud de las tuberías ha sido tomada a mano una a una mediante cuentakilómetros de una bicicleta.

Para realizar el correcto dimensionamiento de las tuberías, se ha utilizado un diámetro de las mismas tal que la velocidad a la hora punta de demanda del agua al pasar no supere los 1,5 m/s y que no sea inferior a 0,3 m/s. También se ha tenido en cuenta para los diámetros de las tuberías que la red funcione correctamente si fuera necesario realizar algún corte de la misma para seguir abasteciendo de forma adecuada a la población. Además, es importante que la presión no sea inferior a 15 metros y no supere los 60 metros. Para poder realizar obras de reparación y mantenimiento de la red se van a colocar arquetas de corte en algunos de los puntos donde irían colocadas acometidas para abastecer las casas. El diámetro de estas arquetas es similar al diámetro de la tubería de la red que pasa por esa zona.

2.2- INFORME EN TABLAS DE LOS NUDOS Y TUBERIAS

NUDOS

ID Nudo	Cota	Demanda Base		Presión
	m	LPS	m	
Nudo 14	260	0,0199	56,00	
Nudo 1	260	0,0199	56,00	
Nudo 2	260	0,0199	56,00	
Nudo 3	264	0,0199	52,00	
Nudo 4	260	0,0199	55,99	
Nudo 5	265	0,0199	50,99	
Nudo 6	260	0,0199	56,00	
Nudo 7	260	0,0199	56,00	
Nudo 8	260	0,0199	56,00	
Nudo 9	258	0,0199	57,99	
Nudo 10	258	0,0199	57,99	
Nudo 11	285	0,0199	30,99	
Nudo 12	280	0,0199	35,99	
Nudo 13	280	0,0199	35,99	
Nudo 15	285	0,0199	30,99	
Nudo 16	280	0,0199	35,99	
Nudo 17	275	0,0199	40,99	
Nudo 18	275	0,0199	40,99	
Nudo 19	280	0,0199	35,99	
Nudo 20	280	0,0199	35,99	
Nudo 21	280	0,0199	35,99	
Nudo 22	280	0,0199	35,99	
Nudo 23	265	0,0199	50,99	
Nudo 24	260	0,0199	55,99	
Nudo 25	265	0,0199	50,99	
Nudo 26	265	0,0199	50,99	
Nudo 27	265	0,0199	50,99	
Nudo 28	265	0,0199	50,99	
Nudo 29	265	0,0199	50,99	
Nudo 30	265	0,0199	50,99	
Nudo 31	265	0,0199	50,99	
Nudo 32	265	0,0199	50,99	
Nudo 33	265	0,0199	50,99	
Nudo 34	265	0,0199	50,99	
Nudo 35	265	0,0199	50,99	
Nudo 36	260	0	56,00	
Nudo 37	270	41,74	45,99	

TUBERIAS

Características:

ID Línea	Longitud	Diámetro	Rugosidad
	m	mm	mm
Tubería 2	83	200	0,01
Tubería 3	96	200	0,01
Tubería 4	48	200	0,01
Tubería 5	70	200	0,01
Tubería 6	83	200	0,01
Tubería 7	66	250	0,01
Tubería 8	70	250	0,01
Tubería 9	105	250	0,01
Tubería 10	70	250	0,01
Tubería 12	53	200	0,01
Tubería 13	61	200	0,01
Tubería 14	57	200	0,01
Tubería 15	48	200	0,01
Tubería 16	39	200	0,01
Tubería 17	35	200	0,01
Tubería 18	61	200	0,01
Tubería 19	48	200	0,01
Tubería 20	53	200	0,01
Tubería 21	53	200	0,01
Tubería 22	75	200	0,01
Tubería 23	61	200	0,01
Tubería 24	48	200	0,01
Tubería 25	57	200	0,01
Tubería 26	48	200	0,01
Tubería 27	57	200	0,01
Tubería 28	53	200	0,01
Tubería 29	61	200	0,01
Tubería 30	39	200	0,01
Tubería 31	44	200	0,01
Tubería 32	61	200	0,01
Tubería 33	61	200	0,01
Tubería 34	39	200	0,01
Tubería 35	83	200	0,01
Tubería 37	35	200	0,01
Tubería 38	105	200	0,01
Tubería 39	57	250	0,01
Tubería 1	202	400	0,01
Tubería 43	48	200	0,01
Tubería 44	74	200	0,01

Aquí las tablas de evolución del caudal y la velocidad según transcurre el día debido a la curva de modulación:

Estado de las Líneas de la Red a las 0:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-1,58	0,05
Tubería 3	-1,59	0,05
Tubería 4	-1,59	0,05
Tubería 5	-1,59	0,05
Tubería 6	-1,59	0,05
Tubería 7	2,65	0,05
Tubería 8	2,65	0,05
Tubería 9	2,65	0,05
Tubería 10	2,64	0,05
Tubería 12	0,86	0,03
Tubería 13	0,85	0,03
Tubería 14	0,85	0,03
Tubería 15	0,85	0,03
Tubería 16	0,85	0,03
Tubería 17	-0,85	0,03
Tubería 18	-1,33	0,04
Tubería 19	-1,34	0,04
Tubería 20	-1,34	0,04
Tubería 21	-1,34	0,04
Tubería 22	0,72	0,02
Tubería 23	0,72	0,02
Tubería 24	0,72	0,02
Tubería 25	0,72	0,02
Tubería 26	0,71	0,02
Tubería 27	0,71	0,02
Tubería 28	0,71	0,02
Tubería 29	-1,29	0,04
Tubería 30	-1,29	0,04
Tubería 31	-1,29	0,04
Tubería 32	-1,29	0,04
Tubería 33	-1,30	0,04
Tubería 34	1,58	0,05
Tubería 35	0,86	0,03
Tubería 37	-1,30	0,04
Tubería 38	-1,34	0,04
Tubería 39	-2,64	0,05
Tubería 1	-4,24	0,03
Tubería 43	2,18	0,07
Tubería 44	-2,00	0,06

Estado de las Líneas de la Red a las 1:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-3,17	0,10
Tubería 3	-3,18	0,10
Tubería 4	-3,18	0,10
Tubería 5	-3,19	0,10
Tubería 6	-3,19	0,10
Tubería 7	5,29	0,11
Tubería 8	5,29	0,11
Tubería 9	5,29	0,11
Tubería 10	5,28	0,11
Tubería 12	1,71	0,05
Tubería 13	1,71	0,05
Tubería 14	1,71	0,05
Tubería 15	1,70	0,05
Tubería 16	1,70	0,05
Tubería 17	-1,69	0,05
Tubería 18	-2,66	0,08
Tubería 19	-2,67	0,08
Tubería 20	-2,67	0,09
Tubería 21	-2,68	0,09
Tubería 22	1,45	0,05
Tubería 23	1,44	0,05
Tubería 24	1,44	0,05
Tubería 25	1,44	0,05
Tubería 26	1,43	0,05
Tubería 27	1,43	0,05
Tubería 28	1,42	0,05
Tubería 29	-2,57	0,08
Tubería 30	-2,58	0,08
Tubería 31	-2,58	0,08
Tubería 32	-2,58	0,08
Tubería 33	-2,59	0,08
Tubería 34	3,17	0,10
Tubería 35	1,72	0,05
Tubería 37	-2,59	0,08
Tubería 38	-2,68	0,09
Tubería 39	-5,28	0,11
Tubería 1	-8,49	0,07
Tubería 43	4,35	0,14
Tubería 44	-3,99	0,13

Estado de las Líneas de la Red a las 2:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
----------	---------------	------------------

Tubería 2	-4,77	0,15
Tubería 3	-4,77	0,15
Tubería 4	-4,78	0,15
Tubería 5	-4,78	0,15
Tubería 6	-4,79	0,15
Tubería 7	7,93	0,16
Tubería 8	7,93	0,16
Tubería 9	7,92	0,16
Tubería 10	7,92	0,16
Tubería 12	2,57	0,08
Tubería 13	2,57	0,08
Tubería 14	2,56	0,08
Tubería 15	2,56	0,08
Tubería 16	2,55	0,08
Tubería 17	-2,54	0,08
Tubería 18	-3,99	0,13
Tubería 19	-4,00	0,13
Tubería 20	-4,01	0,13
Tubería 21	-4,01	0,13
Tubería 22	2,18	0,07
Tubería 23	2,17	0,07
Tubería 24	2,16	0,07
Tubería 25	2,16	0,07
Tubería 26	2,15	0,07
Tubería 27	2,15	0,07
Tubería 28	2,14	0,07
Tubería 29	-3,86	0,12
Tubería 30	-3,86	0,12
Tubería 31	-3,87	0,12
Tubería 32	-3,88	0,12
Tubería 33	-3,88	0,12
Tubería 34	4,76	0,15
Tubería 35	2,58	0,08
Tubería 37	-3,89	0,12
Tubería 38	-4,02	0,13
Tubería 39	-7,91	0,16
Tubería 1	-12,73	0,10
Tubería 43	6,53	0,21
Tubería 44	-5,99	0,19

Estado de las Líneas de la Red a las 3:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-6,36	0,20
Tubería 3	-6,37	0,20
Tubería 4	-6,38	0,20
Tubería 5	-6,38	0,20
Tubería 6	-6,39	0,20
Tubería 7	10,58	0,22

Tubería 8	10,57	0,22
Tubería 9	10,56	0,22
Tubería 10	10,55	0,21
Tubería 12	3,43	0,11
Tubería 13	3,42	0,11
Tubería 14	3,42	0,11
Tubería 15	3,41	0,11
Tubería 16	3,40	0,11
Tubería 17	-3,39	0,11
Tubería 18	-5,32	0,17
Tubería 19	-5,33	0,17
Tubería 20	-5,34	0,17
Tubería 21	-5,35	0,17
Tubería 22	2,90	0,09
Tubería 23	2,90	0,09
Tubería 24	2,89	0,09
Tubería 25	2,88	0,09
Tubería 26	2,87	0,09
Tubería 27	2,86	0,09
Tubería 28	2,86	0,09
Tubería 29	-5,14	0,16
Tubería 30	-5,15	0,16
Tubería 31	-5,16	0,16
Tubería 32	-5,16	0,16
Tubería 33	-5,17	0,16
Tubería 34	6,35	0,20
Tubería 35	3,44	0,11
Tubería 37	-5,18	0,16
Tubería 38	-5,35	0,17
Tubería 39	-10,54	0,21
Tubería 1	-16,97	0,14
Tubería 43	8,71	0,28
Tubería 44	-7,99	0,25

Estado de las Líneas de la Red a las 4:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-9,55	0,30
Tubería 3	-9,56	0,30
Tubería 4	-9,57	0,30
Tubería 5	-9,58	0,31
Tubería 6	-9,60	0,31
Tubería 7	15,85	0,32
Tubería 8	15,84	0,32
Tubería 9	15,83	0,32
Tubería 10	15,82	0,32
Tubería 12	5,15	0,16
Tubería 13	5,14	0,16
Tubería 14	5,13	0,16

Tubería 15	5,12	0,16
Tubería 16	5,11	0,16
Tubería 17	-5,09	0,16
Tubería 18	-7,98	0,25
Tubería 19	-7,99	0,25
Tubería 20	-8,00	0,25
Tubería 21	-8,02	0,26
Tubería 22	4,36	0,14
Tubería 23	4,35	0,14
Tubería 24	4,34	0,14
Tubería 25	4,32	0,14
Tubería 26	4,31	0,14
Tubería 27	4,30	0,14
Tubería 28	4,29	0,14
Tubería 29	-7,71	0,25
Tubería 30	-7,72	0,25
Tubería 31	-7,73	0,25
Tubería 32	-7,74	0,25
Tubería 33	-7,75	0,25
Tubería 34	9,54	0,30
Tubería 35	5,16	0,16
Tubería 37	-7,77	0,25
Tubería 38	-8,03	0,26
Tubería 39	-15,81	0,32
Tubería 1	-25,46	0,20
Tubería 43	13,06	0,42
Tubería 44	-11,98	0,38

Estado de las Líneas de la Red a las 5:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-15,93	0,51
Tubería 3	-15,95	0,51
Tubería 4	-15,97	0,51
Tubería 5	-15,99	0,51
Tubería 6	-16,01	0,51
Tubería 7	26,41	0,54
Tubería 8	26,39	0,54
Tubería 9	26,37	0,54
Tubería 10	26,35	0,54
Tubería 12	8,60	0,27
Tubería 13	8,58	0,27
Tubería 14	8,56	0,27
Tubería 15	8,54	0,27
Tubería 16	8,52	0,27
Tubería 17	-8,50	0,27
Tubería 18	-13,29	0,42
Tubería 19	-13,31	0,42
Tubería 20	-13,33	0,42

Tubería 21	-13,35	0,42
Tubería 22	7,27	0,23
Tubería 23	7,25	0,23
Tubería 24	7,23	0,23
Tubería 25	7,21	0,23
Tubería 26	7,19	0,23
Tubería 27	7,17	0,23
Tubería 28	7,15	0,23
Tubería 29	-12,84	0,41
Tubería 30	-12,86	0,41
Tubería 31	-12,88	0,41
Tubería 32	-12,90	0,41
Tubería 33	-12,92	0,41
Tubería 34	15,91	0,51
Tubería 35	8,62	0,27
Tubería 37	-12,94	0,41
Tubería 38	-13,37	0,43
Tubería 39	-26,33	0,54
Tubería 1	-42,44	0,34
Tubería 43	21,77	0,69
Tubería 44	-19,97	0,64

Estado de las Líneas de la Red a las 6:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-22,32	0,71
Tubería 3	-22,34	0,71
Tubería 4	-22,37	0,71
Tubería 5	-22,40	0,71
Tubería 6	-22,43	0,71
Tubería 7	36,96	0,75
Tubería 8	36,93	0,75
Tubería 9	36,90	0,75
Tubería 10	36,87	0,75
Tubería 12	12,04	0,38
Tubería 13	12,01	0,38
Tubería 14	11,99	0,38
Tubería 15	11,96	0,38
Tubería 16	11,93	0,38
Tubería 17	-11,90	0,38
Tubería 18	-18,60	0,59
Tubería 19	-18,63	0,59
Tubería 20	-18,66	0,59
Tubería 21	-18,68	0,59
Tubería 22	10,19	0,32
Tubería 23	10,16	0,32
Tubería 24	10,13	0,32
Tubería 25	10,11	0,32
Tubería 26	10,08	0,32

Tubería 27	10,05	0,32
Tubería 28	10,02	0,32
Tubería 29	-17,97	0,57
Tubería 30	-17,99	0,57
Tubería 31	-18,02	0,57
Tubería 32	-18,05	0,57
Tubería 33	-18,08	0,58
Tubería 34	22,29	0,71
Tubería 35	12,07	0,38
Tubería 37	-18,10	0,58
Tubería 38	-18,71	0,60
Tubería 39	-36,84	0,75
Tubería 1	-59,41	0,47
Tubería 43	30,47	0,97
Tubería 44	-27,96	0,89

Estado de las Líneas de la Red a las 7:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-23,91	0,76
Tubería 3	-23,94	0,76
Tubería 4	-23,97	0,76
Tubería 5	-24,00	0,76
Tubería 6	-24,03	0,76
Tubería 7	39,59	0,81
Tubería 8	39,56	0,81
Tubería 9	39,53	0,81
Tubería 10	39,50	0,80
Tubería 12	12,90	0,41
Tubería 13	12,87	0,41
Tubería 14	12,84	0,41
Tubería 15	12,81	0,41
Tubería 16	12,78	0,41
Tubería 17	-12,75	0,41
Tubería 18	-19,93	0,63
Tubería 19	-19,96	0,64
Tubería 20	-19,99	0,64
Tubería 21	-20,02	0,64
Tubería 22	10,92	0,35
Tubería 23	10,89	0,35
Tubería 24	10,86	0,35
Tubería 25	10,83	0,34
Tubería 26	10,80	0,34
Tubería 27	10,77	0,34
Tubería 28	10,74	0,34
Tubería 29	-19,25	0,61
Tubería 30	-19,28	0,61
Tubería 31	-19,31	0,61
Tubería 32	-19,34	0,62

Tubería 33	-19,37	0,62
Tubería 34	23,88	0,76
Tubería 35	12,93	0,41
Tubería 37	-19,40	0,62
Tubería 38	-20,05	0,64
Tubería 39	-39,47	0,80
Tubería 1	-63,65	0,51
Tubería 43	32,65	1,04
Tubería 44	-29,96	0,95

Estado de las Líneas de la Red a las 8:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-25,51	0,81
Tubería 3	-25,54	0,81
Tubería 4	-25,57	0,81
Tubería 5	-25,61	0,82
Tubería 6	-25,64	0,82
Tubería 7	42,23	0,86
Tubería 8	42,20	0,86
Tubería 9	42,17	0,86
Tubería 10	42,13	0,86
Tubería 12	13,76	0,44
Tubería 13	13,73	0,44
Tubería 14	13,70	0,44
Tubería 15	13,67	0,44
Tubería 16	13,64	0,43
Tubería 17	-13,61	0,43
Tubería 18	-21,25	0,68
Tubería 19	-21,29	0,68
Tubería 20	-21,32	0,68
Tubería 21	-21,35	0,68
Tubería 22	11,65	0,37
Tubería 23	11,62	0,37
Tubería 24	11,59	0,37
Tubería 25	11,55	0,37
Tubería 26	11,52	0,37
Tubería 27	11,49	0,37
Tubería 28	11,46	0,36
Tubería 29	-20,53	0,65
Tubería 30	-20,56	0,65
Tubería 31	-20,59	0,66
Tubería 32	-20,62	0,66
Tubería 33	-20,66	0,66
Tubería 34	25,48	0,81
Tubería 35	13,80	0,44
Tubería 37	-20,69	0,66
Tubería 38	-21,38	0,68
Tubería 39	-42,10	0,86
Tubería 1	-67,90	0,54

Tubería 43	34,83	1,11
Tubería 44	-31,96	1,02

Estado de las Líneas de la Red a las 8:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-25,51	0,81
Tubería 3	-25,54	0,81
Tubería 4	-25,57	0,81
Tubería 5	-25,61	0,82
Tubería 6	-25,64	0,82
Tubería 7	42,23	0,86
Tubería 8	42,20	0,86
Tubería 9	42,17	0,86
Tubería 10	42,13	0,86
Tubería 12	13,76	0,44
Tubería 13	13,73	0,44
Tubería 14	13,70	0,44
Tubería 15	13,67	0,44
Tubería 16	13,64	0,43
Tubería 17	-13,61	0,43
Tubería 18	-21,25	0,68
Tubería 19	-21,29	0,68
Tubería 20	-21,32	0,68
Tubería 21	-21,35	0,68
Tubería 22	11,65	0,37
Tubería 23	11,62	0,37
Tubería 24	11,59	0,37
Tubería 25	11,55	0,37
Tubería 26	11,52	0,37
Tubería 27	11,49	0,37
Tubería 28	11,46	0,36
Tubería 29	-20,53	0,65
Tubería 30	-20,56	0,65
Tubería 31	-20,59	0,66
Tubería 32	-20,62	0,66
Tubería 33	-20,66	0,66
Tubería 34	25,48	0,81
Tubería 35	13,80	0,44
Tubería 37	-20,69	0,66
Tubería 38	-21,38	0,68
Tubería 39	-42,10	0,86
Tubería 1	-67,90	0,54
Tubería 43	34,83	1,11
Tubería 44	-31,96	1,02

Estado de las Líneas de la Red a las 9:00 Horas

Caudal Velocidad

ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-25,51	0,81
Tubería 3	-25,54	0,81
Tubería 4	-25,57	0,81
Tubería 5	-25,61	0,82
Tubería 6	-25,64	0,82
Tubería 7	42,23	0,86
Tubería 8	42,20	0,86
Tubería 9	42,16	0,86
Tubería 10	42,13	0,86
Tubería 12	13,76	0,44
Tubería 13	13,73	0,44
Tubería 14	13,70	0,44
Tubería 15	13,67	0,44
Tubería 16	13,64	0,43
Tubería 17	-13,61	0,43
Tubería 18	-21,25	0,68
Tubería 19	-21,29	0,68
Tubería 20	-21,32	0,68
Tubería 21	-21,35	0,68
Tubería 22	11,65	0,37
Tubería 23	11,62	0,37
Tubería 24	11,59	0,37
Tubería 25	11,55	0,37
Tubería 26	11,52	0,37
Tubería 27	11,49	0,37
Tubería 28	11,46	0,36
Tubería 29	-20,53	0,65
Tubería 30	-20,56	0,65
Tubería 31	-20,59	0,66
Tubería 32	-20,62	0,66
Tubería 33	-20,66	0,66
Tubería 34	25,48	0,81
Tubería 35	13,80	0,44
Tubería 37	-20,69	0,66
Tubería 38	-21,38	0,68
Tubería 39	-42,10	0,86
Tubería 1	-67,90	0,54
Tubería 43	34,83	1,11
Tubería 44	-31,96	1,02

Estado de las Líneas de la Red a las 10:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-28,70	0,91
Tubería 3	-28,74	0,91
Tubería 4	-28,78	0,92
Tubería 5	-28,81	0,92
Tubería 6	-28,85	0,92

Tubería 7	47,50	0,97
Tubería 8	47,47	0,97
Tubería 9	47,43	0,97
Tubería 10	47,39	0,97
Tubería 12	15,49	0,49
Tubería 13	15,45	0,49
Tubería 14	15,42	0,49
Tubería 15	15,38	0,49
Tubería 16	15,34	0,49
Tubería 17	-15,31	0,49
Tubería 18	-23,91	0,76
Tubería 19	-23,94	0,76
Tubería 20	-23,98	0,76
Tubería 21	-24,02	0,76
Tubería 22	13,11	0,42
Tubería 23	13,07	0,42
Tubería 24	13,04	0,41
Tubería 25	13,00	0,41
Tubería 26	12,97	0,41
Tubería 27	12,93	0,41
Tubería 28	12,89	0,41
Tubería 29	-23,09	0,74
Tubería 30	-23,13	0,74
Tubería 31	-23,16	0,74
Tubería 32	-23,20	0,74
Tubería 33	-23,24	0,74
Tubería 34	28,67	0,91
Tubería 35	15,52	0,49
Tubería 37	-23,27	0,74
Tubería 38	-24,05	0,77
Tubería 39	-47,36	0,96
Tubería 1	-76,39	0,61
Tubería 43	39,18	1,25
Tubería 44	-35,95	1,14

Estado de las Líneas de la Red a las 11:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-30,30	0,96
Tubería 3	-30,34	0,97
Tubería 4	-30,38	0,97
Tubería 5	-30,42	0,97
Tubería 6	-30,45	0,97
Tubería 7	50,14	1,02
Tubería 8	50,10	1,02
Tubería 9	50,06	1,02
Tubería 10	50,02	1,02
Tubería 12	16,35	0,52
Tubería 13	16,31	0,52

Tubería 14	16,27	0,52
Tubería 15	16,24	0,52
Tubería 16	16,20	0,52
Tubería 17	-16,16	0,51
Tubería 18	-25,23	0,80
Tubería 19	-25,27	0,80
Tubería 20	-25,31	0,81
Tubería 21	-25,35	0,81
Tubería 22	13,84	0,44
Tubería 23	13,80	0,44
Tubería 24	13,76	0,44
Tubería 25	13,73	0,44
Tubería 26	13,69	0,44
Tubería 27	13,65	0,43
Tubería 28	13,61	0,43
Tubería 29	-24,37	0,78
Tubería 30	-24,41	0,78
Tubería 31	-24,45	0,78
Tubería 32	-24,49	0,78
Tubería 33	-24,52	0,78
Tubería 34	30,26	0,96
Tubería 35	16,39	0,52
Tubería 37	-24,56	0,78
Tubería 38	-25,39	0,81
Tubería 39	-49,99	1,02
Tubería 1	-80,63	0,64
Tubería 43	41,36	1,32
Tubería 44	-37,95	1,21

Estado de las Líneas de la Red a las 12:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-30,30	0,96
Tubería 3	-30,34	0,97
Tubería 4	-30,38	0,97
Tubería 5	-30,42	0,97
Tubería 6	-30,45	0,97
Tubería 7	50,14	1,02
Tubería 8	50,10	1,02
Tubería 9	50,06	1,02
Tubería 10	50,02	1,02
Tubería 12	16,35	0,52
Tubería 13	16,31	0,52
Tubería 14	16,27	0,52
Tubería 15	16,24	0,52
Tubería 16	16,20	0,52
Tubería 17	-16,16	0,51
Tubería 18	-25,23	0,80
Tubería 19	-25,27	0,80

Tubería 20	-25,31	0,81
Tubería 21	-25,35	0,81
Tubería 22	13,84	0,44
Tubería 23	13,80	0,44
Tubería 24	13,76	0,44
Tubería 25	13,73	0,44
Tubería 26	13,69	0,44
Tubería 27	13,65	0,43
Tubería 28	13,61	0,43
Tubería 29	-24,37	0,78
Tubería 30	-24,41	0,78
Tubería 31	-24,45	0,78
Tubería 32	-24,49	0,78
Tubería 33	-24,52	0,78
Tubería 34	30,27	0,96
Tubería 35	16,39	0,52
Tubería 37	-24,56	0,78
Tubería 38	-25,39	0,81
Tubería 39	-49,99	1,02
Tubería 1	-80,63	0,64
Tubería 43	41,36	1,32
Tubería 44	-37,95	1,21

Estado de las Líneas de la Red a las 13:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-22,32	0,71
Tubería 3	-22,35	0,71
Tubería 4	-22,37	0,71
Tubería 5	-22,40	0,71
Tubería 6	-22,43	0,71
Tubería 7	36,95	0,75
Tubería 8	36,93	0,75
Tubería 9	36,90	0,75
Tubería 10	36,87	0,75
Tubería 12	12,04	0,38
Tubería 13	12,01	0,38
Tubería 14	11,99	0,38
Tubería 15	11,96	0,38
Tubería 16	11,93	0,38
Tubería 17	-11,90	0,38
Tubería 18	-18,60	0,59
Tubería 19	-18,63	0,59
Tubería 20	-18,66	0,59
Tubería 21	-18,68	0,59
Tubería 22	10,19	0,32
Tubería 23	10,16	0,32
Tubería 24	10,14	0,32
Tubería 25	10,11	0,32

Tubería 26	10,08	0,32
Tubería 27	10,05	0,32
Tubería 28	10,02	0,32
Tubería 29	-17,96	0,57
Tubería 30	-17,99	0,57
Tubería 31	-18,02	0,57
Tubería 32	-18,05	0,57
Tubería 33	-18,08	0,58
Tubería 34	22,29	0,71
Tubería 35	12,07	0,38
Tubería 37	-18,10	0,58
Tubería 38	-18,71	0,60
Tubería 39	-36,84	0,75
Tubería 1	-59,41	0,47
Tubería 43	30,47	0,97
Tubería 44	-27,96	0,89

Estado de las Líneas de la Red a las 14:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-17,53	0,56
Tubería 3	-17,55	0,56
Tubería 4	-17,57	0,56
Tubería 5	-17,59	0,56
Tubería 6	-17,62	0,56
Tubería 7	29,04	0,59
Tubería 8	29,02	0,59
Tubería 9	29,00	0,59
Tubería 10	28,98	0,59
Tubería 12	9,46	0,30
Tubería 13	9,44	0,30
Tubería 14	9,41	0,30
Tubería 15	9,39	0,30
Tubería 16	9,37	0,30
Tubería 17	-9,35	0,30
Tubería 18	-14,62	0,47
Tubería 19	-14,64	0,47
Tubería 20	-14,66	0,47
Tubería 21	-14,68	0,47
Tubería 22	8,00	0,25
Tubería 23	7,98	0,25
Tubería 24	7,96	0,25
Tubería 25	7,94	0,25
Tubería 26	7,92	0,25
Tubería 27	7,89	0,25
Tubería 28	7,87	0,25
Tubería 29	-14,12	0,45
Tubería 30	-14,14	0,45
Tubería 31	-14,16	0,45
Tubería 32	-14,18	0,45

Tubería 33	-14,21	0,45
Tubería 34	17,51	0,56
Tubería 35	9,48	0,30
Tubería 37	-14,23	0,45
Tubería 38	-14,71	0,47
Tubería 39	-28,96	0,59
Tubería 1	-46,68	0,37
Tubería 43	23,94	0,76
Tubería 44	-21,97	0,70

Estado de las Líneas de la Red a las 15:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-9,55	0,30
Tubería 3	-9,56	0,30
Tubería 4	-9,57	0,30
Tubería 5	-9,59	0,31
Tubería 6	-9,60	0,31
Tubería 7	15,85	0,32
Tubería 8	15,84	0,32
Tubería 9	15,83	0,32
Tubería 10	15,82	0,32
Tubería 12	5,15	0,16
Tubería 13	5,14	0,16
Tubería 14	5,13	0,16
Tubería 15	5,12	0,16
Tubería 16	5,11	0,16
Tubería 17	-5,09	0,16
Tubería 18	-7,98	0,25
Tubería 19	-7,99	0,25
Tubería 20	-8,00	0,25
Tubería 21	-8,01	0,26
Tubería 22	4,36	0,14
Tubería 23	4,35	0,14
Tubería 24	4,34	0,14
Tubería 25	4,32	0,14
Tubería 26	4,31	0,14
Tubería 27	4,30	0,14
Tubería 28	4,29	0,14
Tubería 29	-7,71	0,25
Tubería 30	-7,72	0,25
Tubería 31	-7,73	0,25
Tubería 32	-7,74	0,25
Tubería 33	-7,75	0,25
Tubería 34	9,54	0,30
Tubería 35	5,17	0,16
Tubería 37	-7,77	0,25
Tubería 38	-8,03	0,26
Tubería 39	-15,80	0,32

Tubería 1	-25,46	0,20
Tubería 43	13,06	0,42
Tubería 44	-11,98	0,38

Estado de las Líneas de la Red a las 16:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-7,95	0,25
Tubería 3	-7,96	0,25
Tubería 4	-7,97	0,25
Tubería 5	-7,98	0,25
Tubería 6	-7,99	0,25
Tubería 7	13,21	0,27
Tubería 8	13,20	0,27
Tubería 9	13,19	0,27
Tubería 10	13,18	0,27
Tubería 12	4,29	0,14
Tubería 13	4,28	0,14
Tubería 14	4,27	0,14
Tubería 15	4,26	0,14
Tubería 16	4,25	0,14
Tubería 17	-4,24	0,14
Tubería 18	-6,65	0,21
Tubería 19	-6,66	0,21
Tubería 20	-6,67	0,21
Tubería 21	-6,68	0,21
Tubería 22	3,63	0,12
Tubería 23	3,62	0,12
Tubería 24	3,61	0,11
Tubería 25	3,60	0,11
Tubería 26	3,59	0,11
Tubería 27	3,58	0,11
Tubería 28	3,57	0,11
Tubería 29	-6,42	0,20
Tubería 30	-6,43	0,20
Tubería 31	-6,44	0,21
Tubería 32	-6,45	0,21
Tubería 33	-6,46	0,21
Tubería 34	7,94	0,25
Tubería 35	4,30	0,14
Tubería 37	-6,47	0,21
Tubería 38	-6,69	0,21
Tubería 39	-13,17	0,27
Tubería 1	-21,22	0,17
Tubería 43	10,88	0,35
Tubería 44	-9,99	0,32

Estado de las Líneas de la Red a las 17:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-6,36	0,20
Tubería 3	-6,37	0,20
Tubería 4	-6,38	0,20
Tubería 5	-6,38	0,20
Tubería 6	-6,39	0,20
Tubería 7	10,57	0,22
Tubería 8	10,57	0,22
Tubería 9	10,56	0,22
Tubería 10	10,55	0,21
Tubería 12	3,43	0,11
Tubería 13	3,43	0,11
Tubería 14	3,42	0,11
Tubería 15	3,41	0,11
Tubería 16	3,40	0,11
Tubería 17	-3,39	0,11
Tubería 18	-5,32	0,17
Tubería 19	-5,33	0,17
Tubería 20	-5,34	0,17
Tubería 21	-5,35	0,17
Tubería 22	2,90	0,09
Tubería 23	2,90	0,09
Tubería 24	2,89	0,09
Tubería 25	2,88	0,09
Tubería 26	2,87	0,09
Tubería 27	2,86	0,09
Tubería 28	2,86	0,09
Tubería 29	-5,14	0,16
Tubería 30	-5,15	0,16
Tubería 31	-5,16	0,16
Tubería 32	-5,16	0,16
Tubería 33	-5,17	0,16
Tubería 34	6,35	0,20
Tubería 35	3,44	0,11
Tubería 37	-5,18	0,16
Tubería 38	-5,35	0,17
Tubería 39	-10,54	0,21
Tubería 1	-16,97	0,14
Tubería 43	8,71	0,28
Tubería 44	-7,99	0,25

Estado de las Líneas de la Red a las 18:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-12,74	0,41
Tubería 3	-12,75	0,41
Tubería 4	-12,77	0,41

Tubería 5	-12,78	0,41
Tubería 6	-12,80	0,41
Tubería 7	21,13	0,43
Tubería 8	21,12	0,43
Tubería 9	21,10	0,43
Tubería 10	21,08	0,43
Tubería 12	6,87	0,22
Tubería 13	6,86	0,22
Tubería 14	6,84	0,22
Tubería 15	6,83	0,22
Tubería 16	6,81	0,22
Tubería 17	-6,79	0,22
Tubería 18	-10,64	0,34
Tubería 19	-10,65	0,34
Tubería 20	-10,67	0,34
Tubería 21	-10,68	0,34
Tubería 22	5,82	0,19
Tubería 23	5,80	0,18
Tubería 24	5,78	0,18
Tubería 25	5,77	0,18
Tubería 26	5,75	0,18
Tubería 27	5,74	0,18
Tubería 28	5,72	0,18
Tubería 29	-10,27	0,33
Tubería 30	-10,29	0,33
Tubería 31	-10,30	0,33
Tubería 32	-10,32	0,33
Tubería 33	-10,34	0,33
Tubería 34	12,72	0,40
Tubería 35	6,89	0,22
Tubería 37	-10,35	0,33
Tubería 38	-10,70	0,34
Tubería 39	-21,07	0,43
Tubería 1	-33,95	0,27
Tubería 43	17,42	0,55
Tubería 44	-15,98	0,51

Estado de las Líneas de la Red a las 19:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-17,53	0,56
Tubería 3	-17,55	0,56
Tubería 4	-17,57	0,56
Tubería 5	-17,59	0,56
Tubería 6	-17,61	0,56
Tubería 7	29,04	0,59
Tubería 8	29,02	0,59
Tubería 9	29,00	0,59
Tubería 10	28,98	0,59

Tubería 12	9,46	0,30
Tubería 13	9,44	0,30
Tubería 14	9,41	0,30
Tubería 15	9,39	0,30
Tubería 16	9,37	0,30
Tubería 17	-9,35	0,30
Tubería 18	-14,62	0,47
Tubería 19	-14,64	0,47
Tubería 20	-14,66	0,47
Tubería 21	-14,68	0,47
Tubería 22	8,00	0,25
Tubería 23	7,98	0,25
Tubería 24	7,96	0,25
Tubería 25	7,94	0,25
Tubería 26	7,92	0,25
Tubería 27	7,89	0,25
Tubería 28	7,87	0,25
Tubería 29	-14,12	0,45
Tubería 30	-14,14	0,45
Tubería 31	-14,16	0,45
Tubería 32	-14,19	0,45
Tubería 33	-14,21	0,45
Tubería 34	17,50	0,56
Tubería 35	9,48	0,30
Tubería 37	-14,23	0,45
Tubería 38	-14,71	0,47
Tubería 39	-28,96	0,59
Tubería 1	-46,68	0,37
Tubería 43	23,94	0,76
Tubería 44	-21,97	0,70

Estado de las Líneas de la Red a las 20:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-22,32	0,71
Tubería 3	-22,34	0,71
Tubería 4	-22,37	0,71
Tubería 5	-22,40	0,71
Tubería 6	-22,43	0,71
Tubería 7	36,96	0,75
Tubería 8	36,93	0,75
Tubería 9	36,90	0,75
Tubería 10	36,87	0,75
Tubería 12	12,04	0,38
Tubería 13	12,01	0,38
Tubería 14	11,99	0,38
Tubería 15	11,96	0,38
Tubería 16	11,93	0,38
Tubería 17	-11,90	0,38

Tubería 18	-18,60	0,59
Tubería 19	-18,63	0,59
Tubería 20	-18,66	0,59
Tubería 21	-18,68	0,59
Tubería 22	10,19	0,32
Tubería 23	10,16	0,32
Tubería 24	10,14	0,32
Tubería 25	10,11	0,32
Tubería 26	10,08	0,32
Tubería 27	10,05	0,32
Tubería 28	10,02	0,32
Tubería 29	-17,97	0,57
Tubería 30	-17,99	0,57
Tubería 31	-18,02	0,57
Tubería 32	-18,05	0,57
Tubería 33	-18,08	0,58
Tubería 34	22,29	0,71
Tubería 35	12,07	0,38
Tubería 37	-18,10	0,58
Tubería 38	-18,71	0,60
Tubería 39	-36,84	0,75
Tubería 1	-59,41	0,47
Tubería 43	30,47	0,97
Tubería 44	-27,96	0,89

Estado de las Líneas de la Red a las 21:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-23,91	0,76
Tubería 3	-23,94	0,76
Tubería 4	-23,97	0,76
Tubería 5	-24,00	0,76
Tubería 6	-24,03	0,76
Tubería 7	39,59	0,81
Tubería 8	39,56	0,81
Tubería 9	39,53	0,81
Tubería 10	39,50	0,80
Tubería 12	12,90	0,41
Tubería 13	12,87	0,41
Tubería 14	12,84	0,41
Tubería 15	12,81	0,41
Tubería 16	12,78	0,41
Tubería 17	-12,75	0,41
Tubería 18	-19,93	0,63
Tubería 19	-19,96	0,64
Tubería 20	-19,99	0,64
Tubería 21	-20,02	0,64
Tubería 22	10,92	0,35
Tubería 23	10,89	0,35

Tubería 24	10,86	0,35
Tubería 25	10,83	0,34
Tubería 26	10,80	0,34
Tubería 27	10,77	0,34
Tubería 28	10,74	0,34
Tubería 29	-19,25	0,61
Tubería 30	-19,28	0,61
Tubería 31	-19,31	0,61
Tubería 32	-19,34	0,62
Tubería 33	-19,37	0,62
Tubería 34	23,88	0,76
Tubería 35	12,93	0,41
Tubería 37	-19,40	0,62
Tubería 38	-20,05	0,64
Tubería 39	-39,47	0,80
Tubería 1	-63,65	0,51
Tubería 43	32,65	1,04
Tubería 44	-29,96	0,95

Estado de las Líneas de la Red a las 22:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-11,15	0,35
Tubería 3	-11,16	0,36
Tubería 4	-11,17	0,36
Tubería 5	-11,19	0,36
Tubería 6	-11,20	0,36
Tubería 7	18,49	0,38
Tubería 8	18,48	0,38
Tubería 9	18,46	0,38
Tubería 10	18,45	0,38
Tubería 12	6,01	0,19
Tubería 13	6,00	0,19
Tubería 14	5,99	0,19
Tubería 15	5,97	0,19
Tubería 16	5,96	0,19
Tubería 17	-5,95	0,19
Tubería 18	-9,31	0,30
Tubería 19	-9,32	0,30
Tubería 20	-9,33	0,30
Tubería 21	-9,35	0,30
Tubería 22	5,09	0,16
Tubería 23	5,07	0,16
Tubería 24	5,06	0,16
Tubería 25	5,05	0,16
Tubería 26	5,03	0,16
Tubería 27	5,02	0,16
Tubería 28	5,01	0,16
Tubería 29	-8,99	0,29

Tubería 30	-9,00	0,29
Tubería 31	-9,02	0,29
Tubería 32	-9,03	0,29
Tubería 33	-9,04	0,29
Tubería 34	11,13	0,35
Tubería 35	6,03	0,19
Tubería 37	-9,06	0,29
Tubería 38	-9,36	0,30
Tubería 39	-18,43	0,38
Tubería 1	-29,71	0,24
Tubería 43	15,24	0,49
Tubería 44	-13,98	0,44

Estado de las Líneas de la Red a las 23:00 Horas

	Caudal	Velocidad
ID Línea	LPS	m/s
Tubería 2	-1,58	0,05
Tubería 3	-1,59	0,05
Tubería 4	-1,59	0,05
Tubería 5	-1,59	0,05
Tubería 6	-1,59	0,05
Tubería 7	2,65	0,05
Tubería 8	2,65	0,05
Tubería 9	2,65	0,05
Tubería 10	2,64	0,05
Tubería 12	0,86	0,03
Tubería 13	0,85	0,03
Tubería 14	0,85	0,03
Tubería 15	0,85	0,03
Tubería 16	0,85	0,03
Tubería 17	-0,85	0,03
Tubería 18	-1,33	0,04
Tubería 19	-1,34	0,04
Tubería 20	-1,34	0,04
Tubería 21	-1,34	0,04
Tubería 22	0,72	0,02
Tubería 23	0,72	0,02
Tubería 24	0,72	0,02
Tubería 25	0,72	0,02
Tubería 26	0,71	0,02
Tubería 27	0,71	0,02
Tubería 28	0,71	0,02
Tubería 29	-1,29	0,04
Tubería 30	-1,29	0,04
Tubería 31	-1,29	0,04
Tubería 32	-1,29	0,04
Tubería 33	-1,30	0,04
Tubería 34	1,58	0,05
Tubería 35	0,86	0,03

Tubería 37	-1,30	0,04
Tubería 38	-1,34	0,04
Tubería 39	-2,64	0,05
Tubería 1	-4,24	0,03
Tubería 43	2,18	0,07
Tubería 44	-2,00	0,06

Estado de las Líneas de la Red a las 24:00 Horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s
Tubería 2	-1,58	0,05
Tubería 3	-1,59	0,05
Tubería 4	-1,59	0,05
Tubería 5	-1,59	0,05
Tubería 6	-1,59	0,05
Tubería 7	2,65	0,05
Tubería 8	2,65	0,05
Tubería 9	2,65	0,05
Tubería 10	2,64	0,05
Tubería 12	0,86	0,03
Tubería 13	0,85	0,03
Tubería 14	0,85	0,03
Tubería 15	0,85	0,03
Tubería 16	0,85	0,03
Tubería 17	-0,85	0,03
Tubería 18	-1,33	0,04
Tubería 19	-1,34	0,04
Tubería 20	-1,34	0,04
Tubería 21	-1,34	0,04
Tubería 22	0,72	0,02
Tubería 23	0,72	0,02
Tubería 24	0,72	0,02
Tubería 25	0,72	0,02
Tubería 26	0,71	0,02
Tubería 27	0,71	0,02
Tubería 28	0,71	0,02
Tubería 29	-1,29	0,04
Tubería 30	-1,29	0,04
Tubería 31	-1,29	0,04
Tubería 32	-1,29	0,04
Tubería 33	-1,30	0,04
Tubería 34	1,58	0,05
Tubería 35	0,86	0,03
Tubería 37	-1,30	0,04
Tubería 38	-1,34	0,04
Tubería 39	-2,64	0,05
Tubería 1	-4,24	0,03
Tubería 43	2,18	0,07
Tubería 44	-2,00	0,06



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

3- PLANOS

Departamento de Proyectos e ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE de los planos

PLANO NUMERO 1: Emplazamiento

PLANO NUMERO 2: Esquema red

PLANO NUMERO 3: caudal 00h

PLANO NUMERO 4: caudal 06h

PLANO NUMERO 5: caudal 12h

PLANO NUMERO 6: caudal 18h

PLANO NUMERO 7: caudal 24h

PLANO NUMERO 8: velocidad agua 00h

PLANO NUMERO 9: velocidad agua 06h

PLANO NUMERO 10: velocidad agua 12h

PLANO NUMERO 11: velocidad agua 18h

PLANO NUMERO 12: velocidad agua 24h

PLANO NUMERO 13: zanja

PLANO NUMERO 14: red de saneamiento y cimentación

PLANO NÚMERO 15: fontanería y saneamiento planta baja

PLANO NÚMERO 16: fontanería y saneamiento planta 1

PLANO NÚMERO 17: fontanería y saneamiento planta 2



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

**INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.**

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y
DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALIENTE Y
SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR**

REALIZADO:	
------------	--

LOPETEGUI REKALDE, MARKOS

FIRMA:

PLANO:

SITUACIÓN

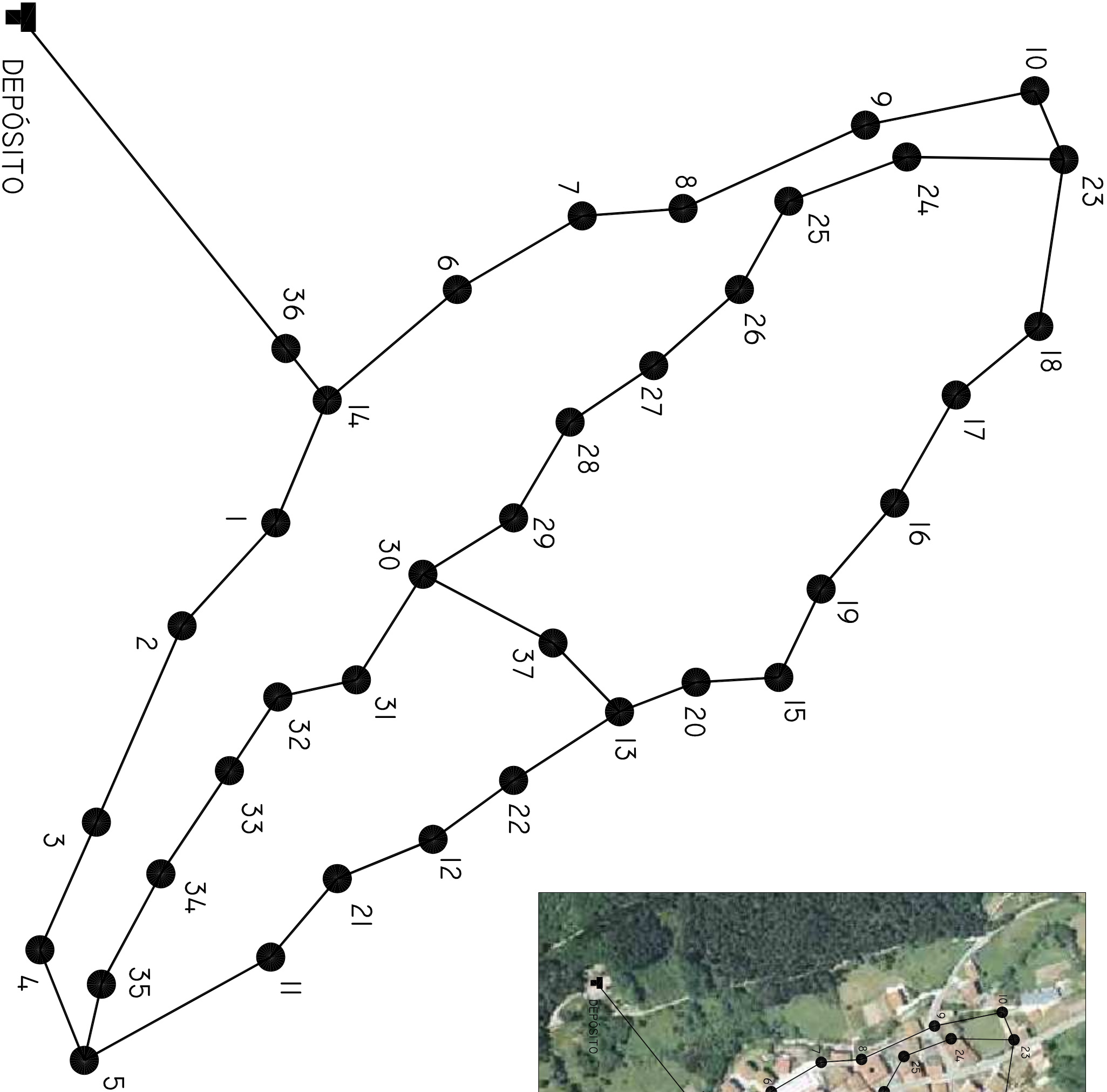
FECHA:


18-07-2011

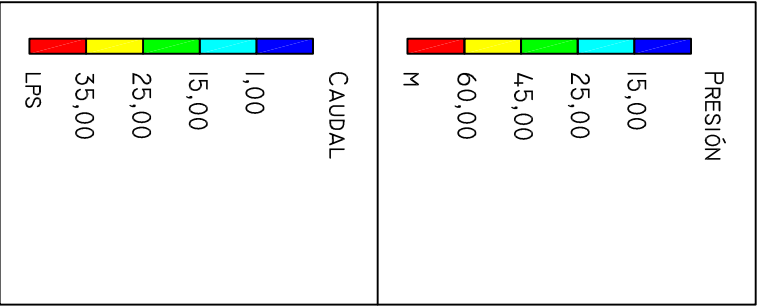
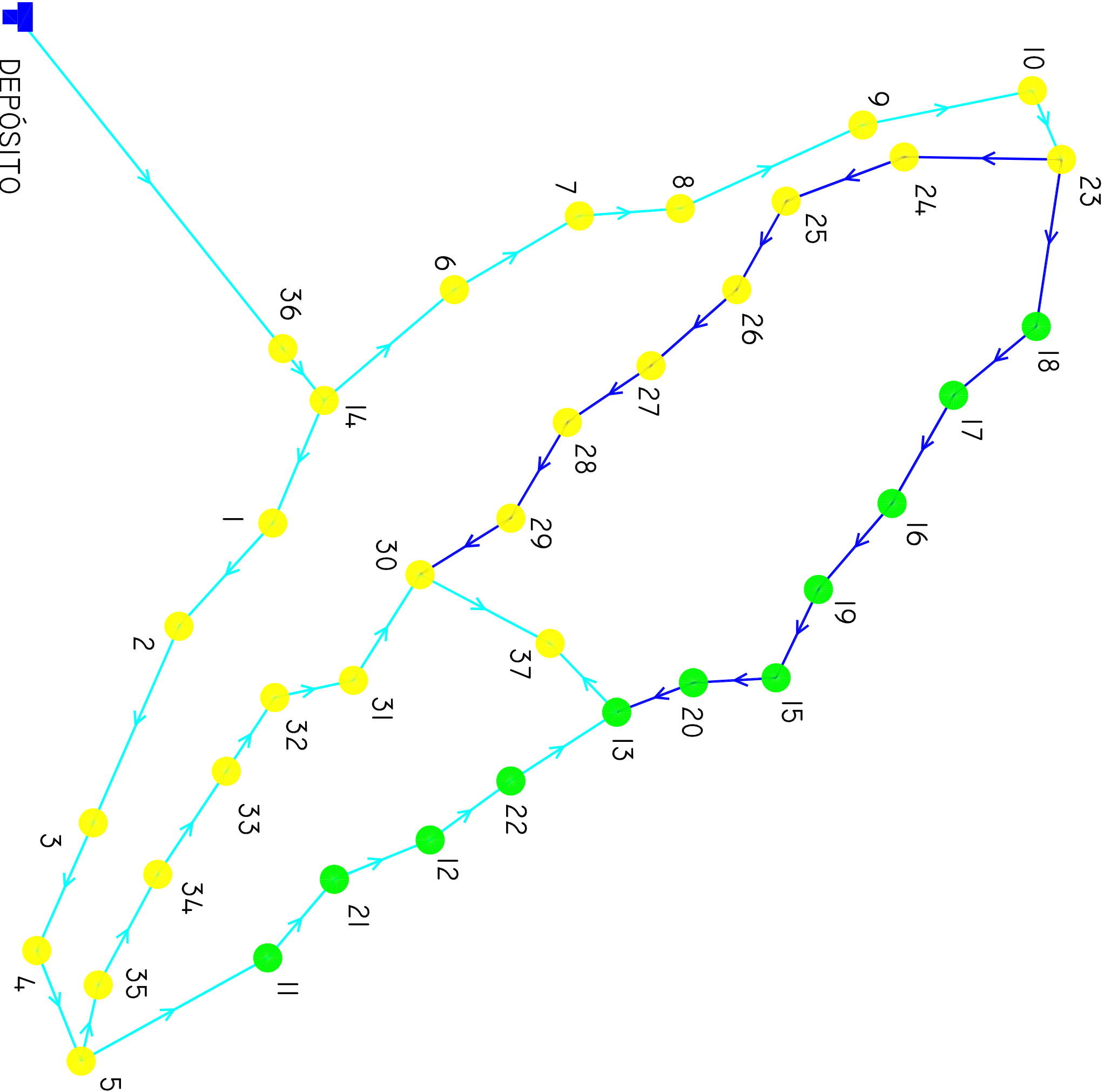
ESCALA:


Nº PLANO:

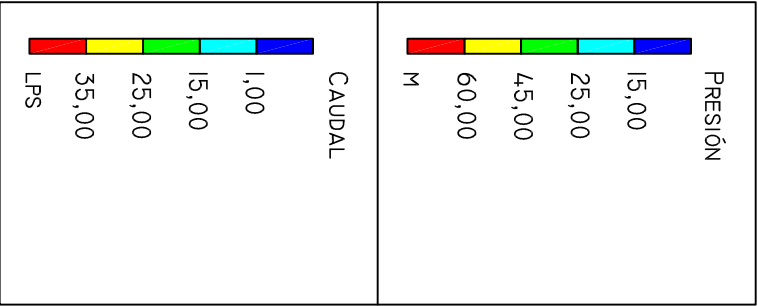
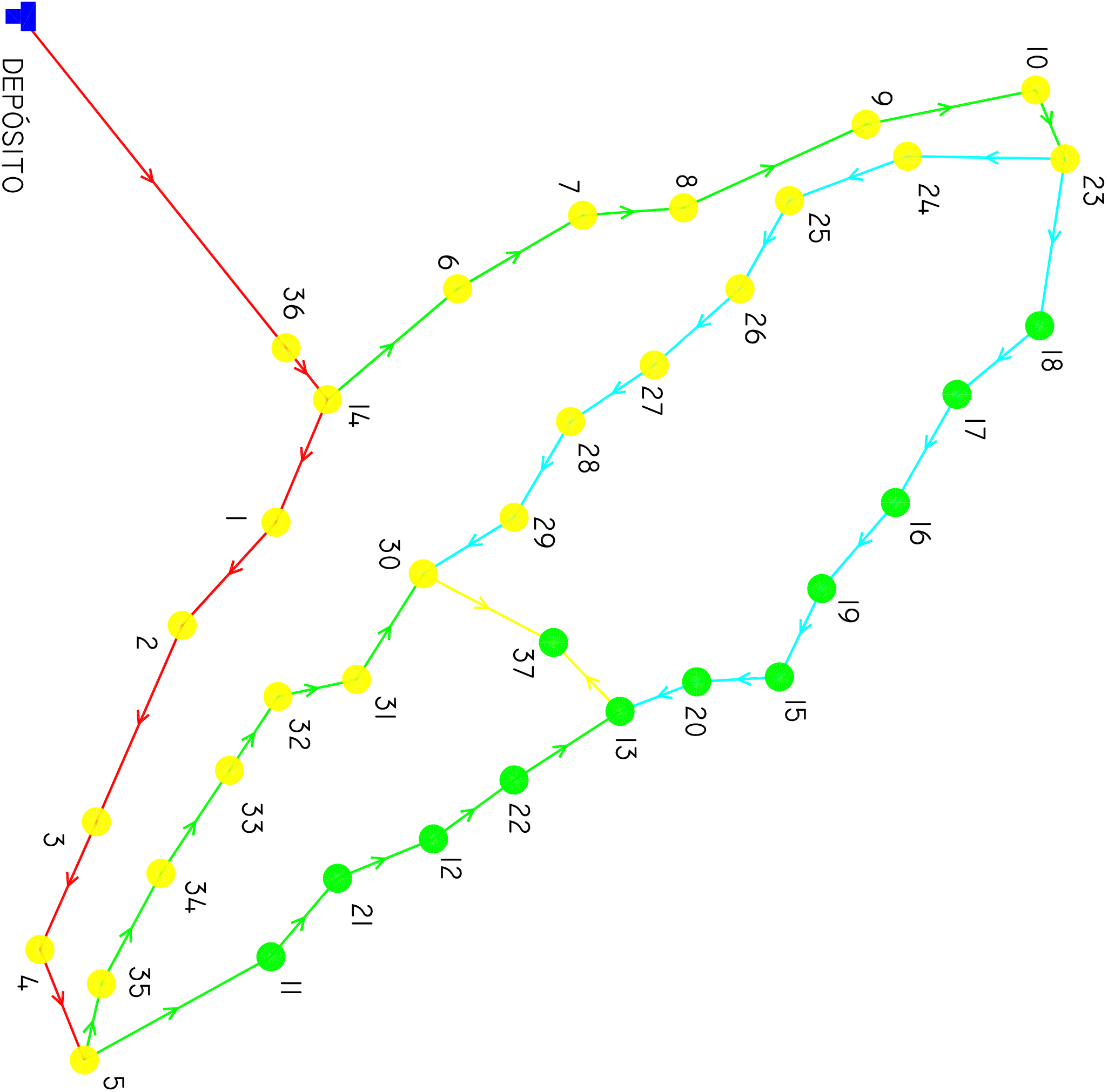
01




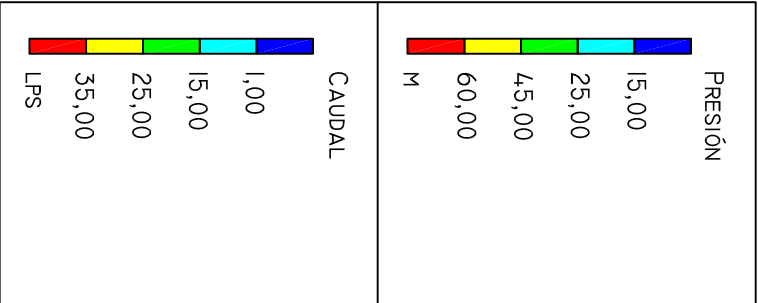
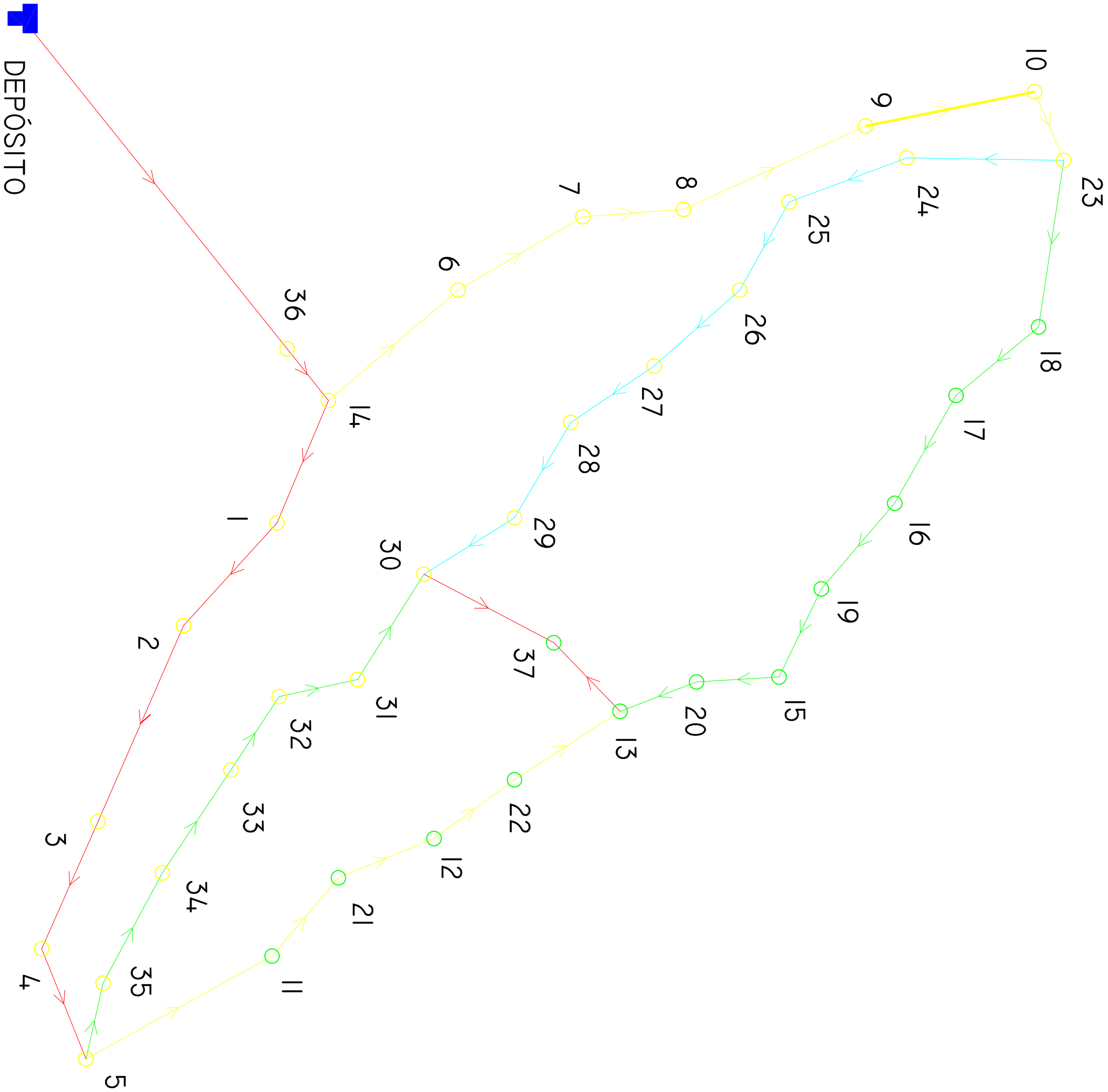
 Universidad Pública de Navarra <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE	
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR		REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN		
PLANO:		FIRMA:		
ESQUEMA RED		FECHA: 18-07-2011		
		ESCALA: 1:2000		
		Nº PLANO: 02		




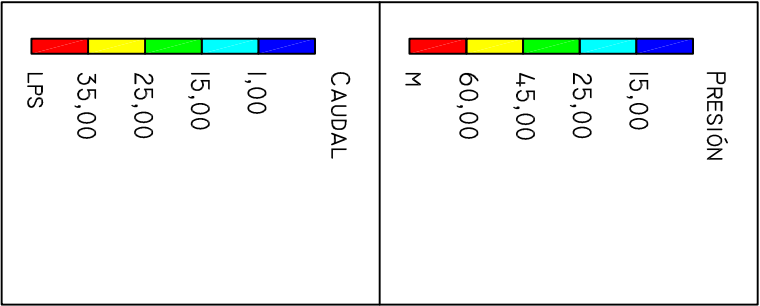
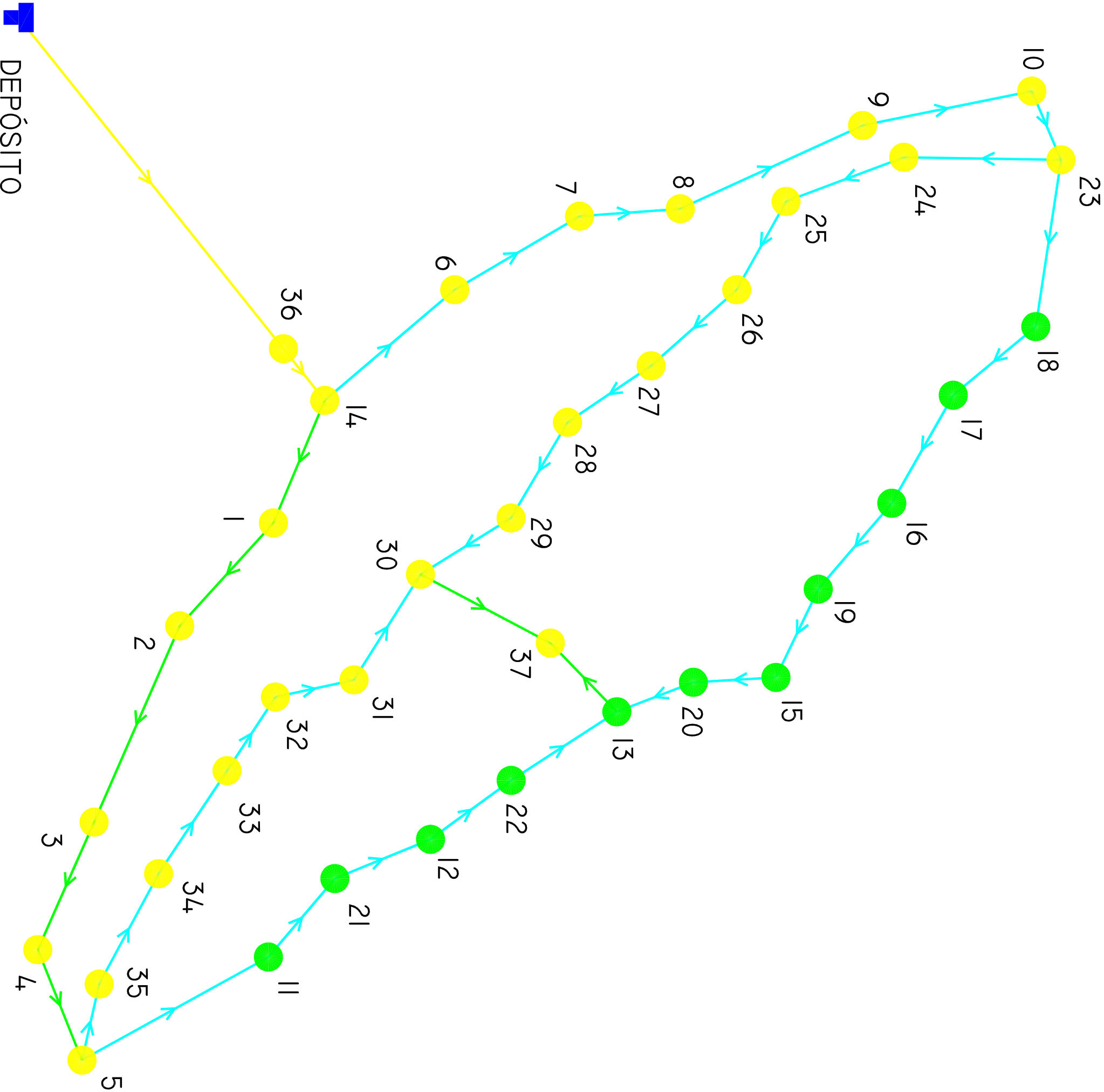
 Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR		REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN	
PLANO: PRESION CAUDAL 00h		FECHA: 18-07-2011	
		ESCALA: 1:2000	
		FIRMA: Nº PLANO 03	




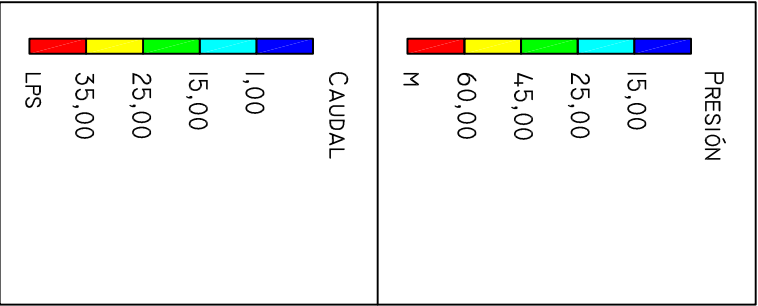
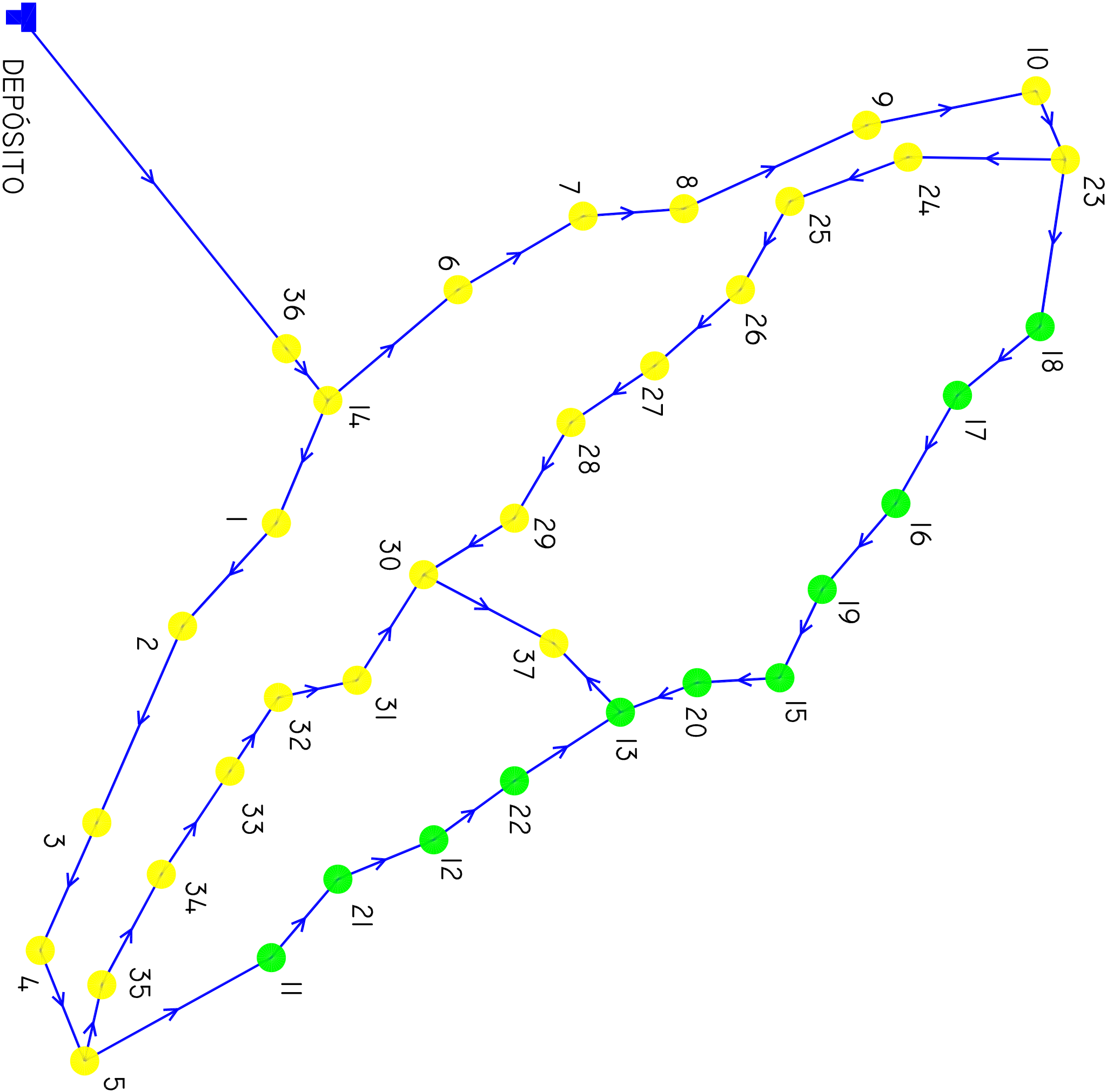
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR		REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN		
PLANO: PRESION CAUDAL 06h		FECHA: 18-07-2011		ESCALA: 1:2000




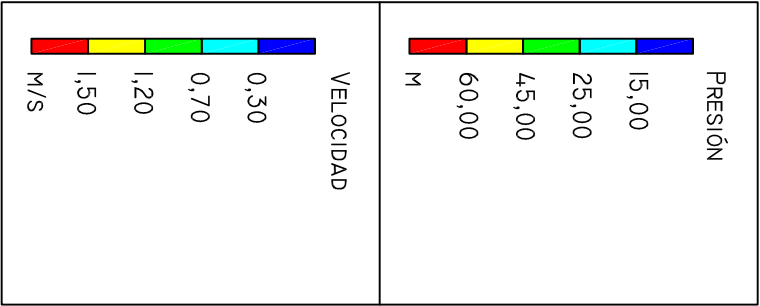
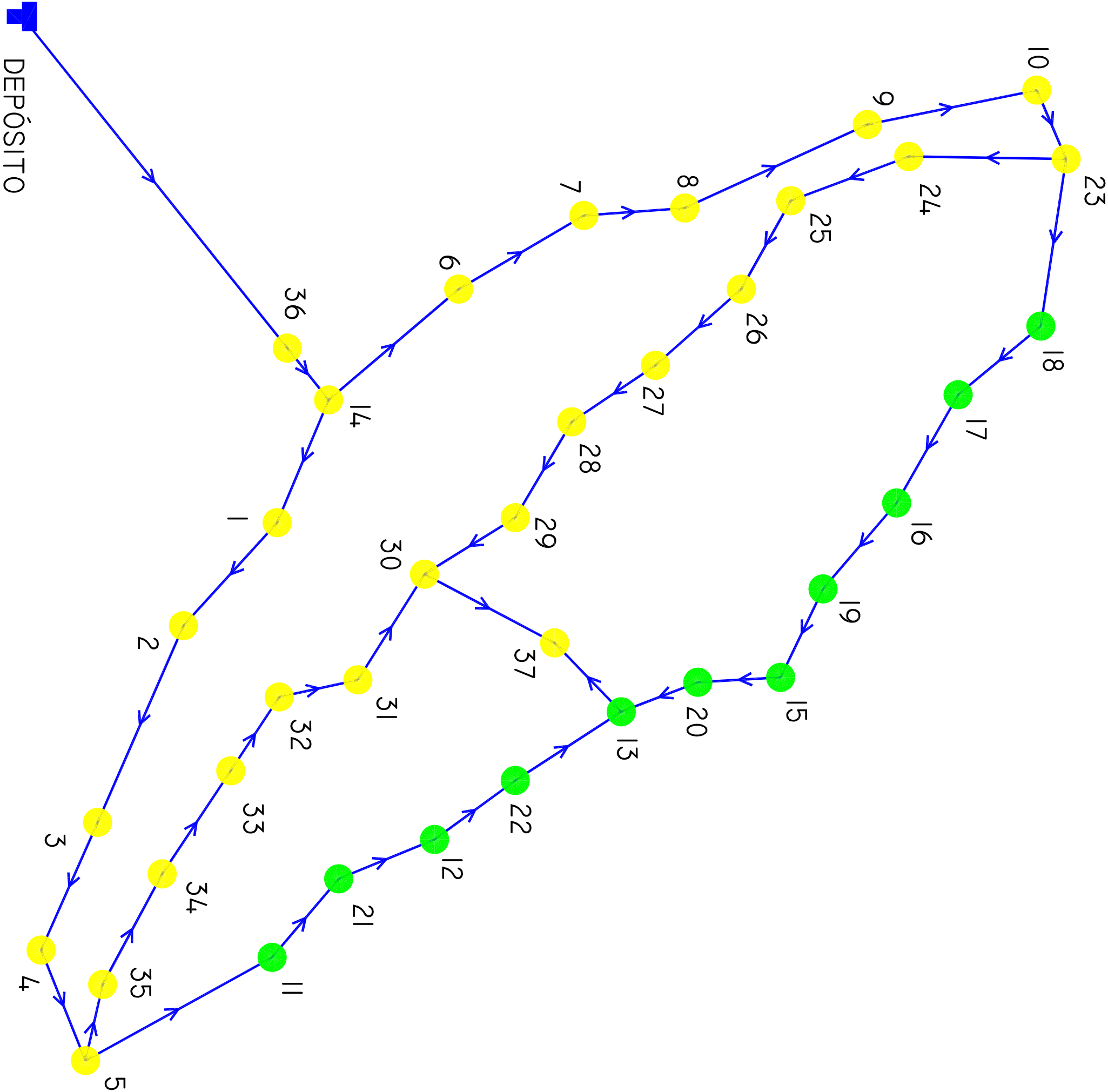
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			
REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN		FIRMA:	
PLANO: PRESION CAUDAL 12h		FECHA: 18-07-2011	ESCALA: 1:2000
		Nº PLANO: 05	




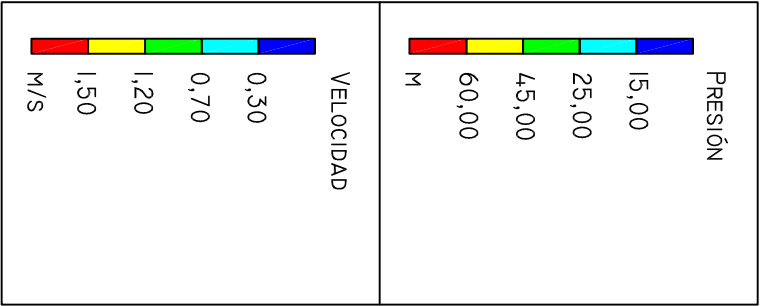
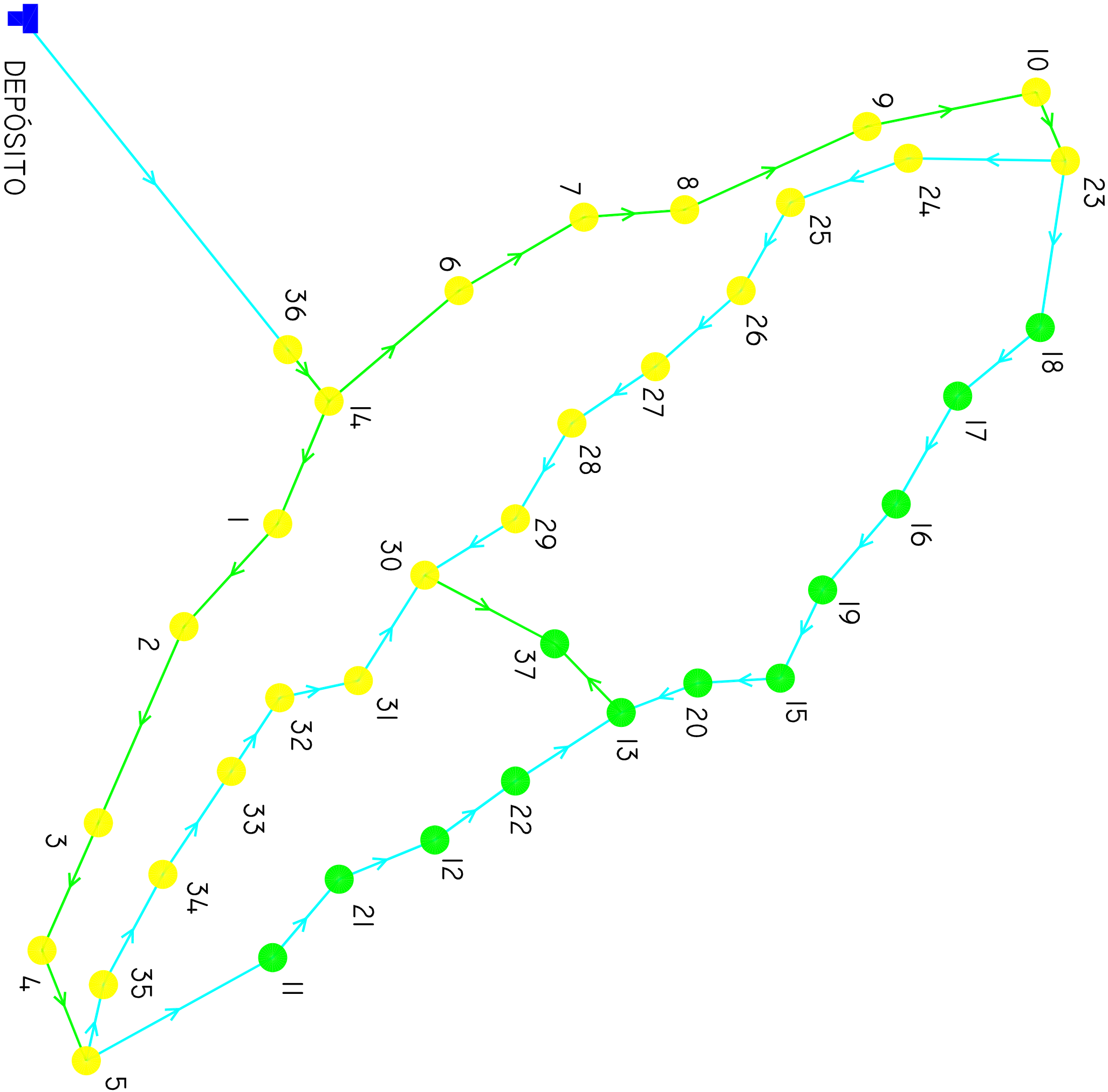
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			
REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN		FIRMA:	
PLANO: PRESION CAUDAL 18h		FECHA: 18-07-2011	ESCALA: 1:2000
		Nº PLANO: 06	




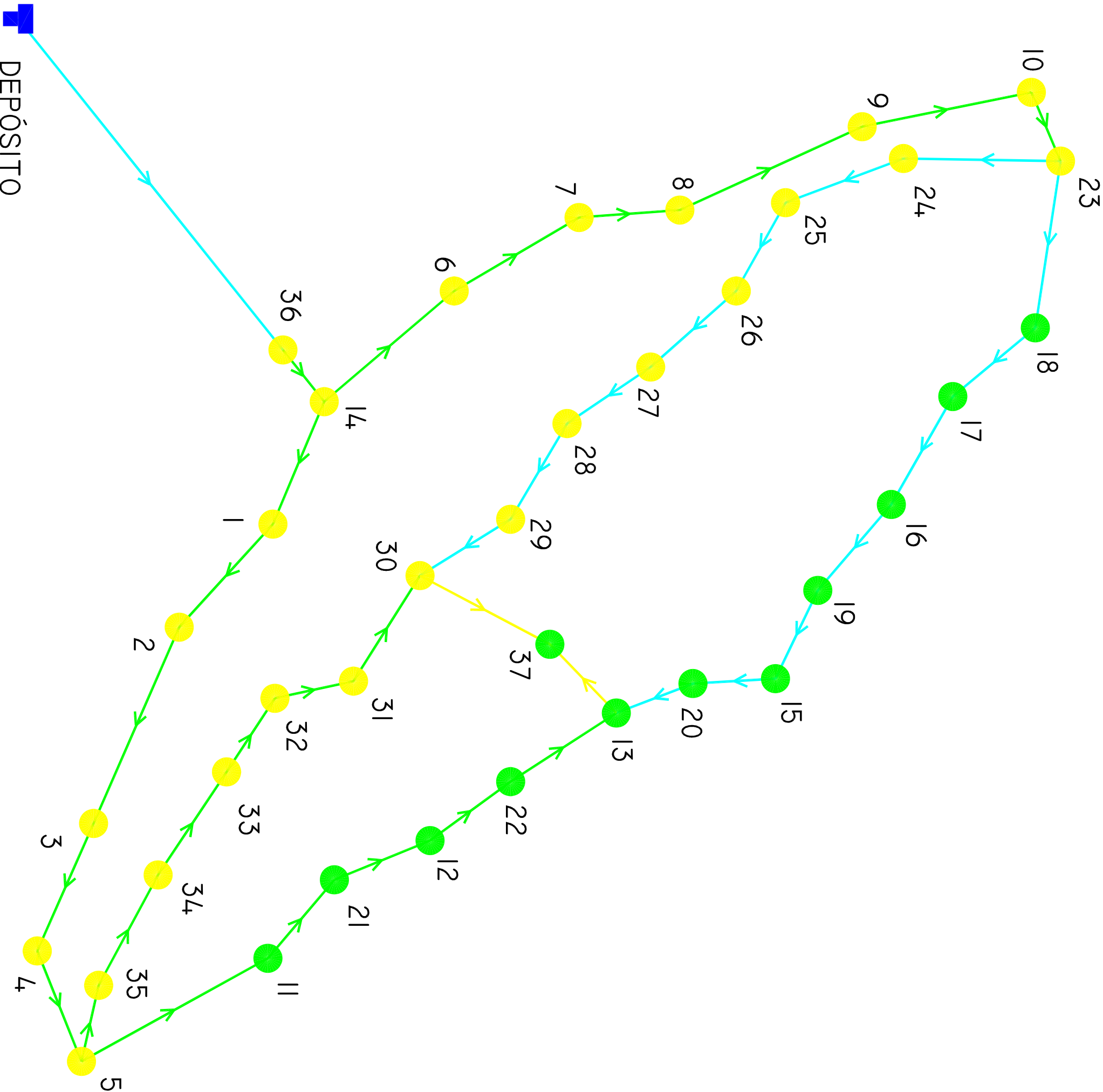
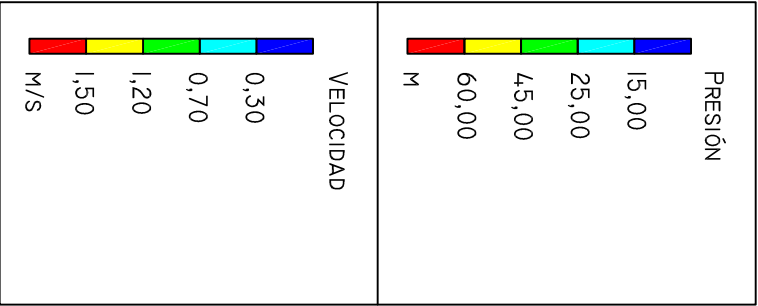
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR		REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN	
PLANO: PRESION CAUDAL 24h		FECHA: 18-07-2011	
		ESCALA: 1:2000	
		FIRMA: Nº PLANO 07	




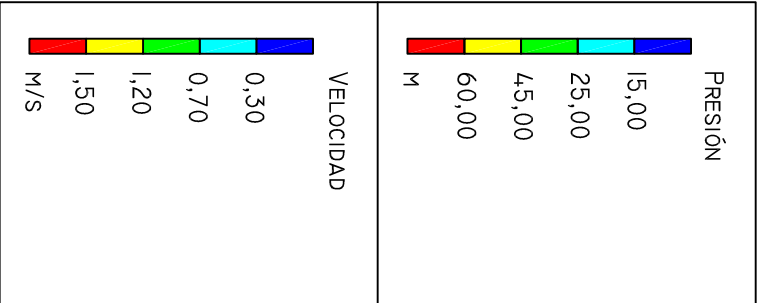
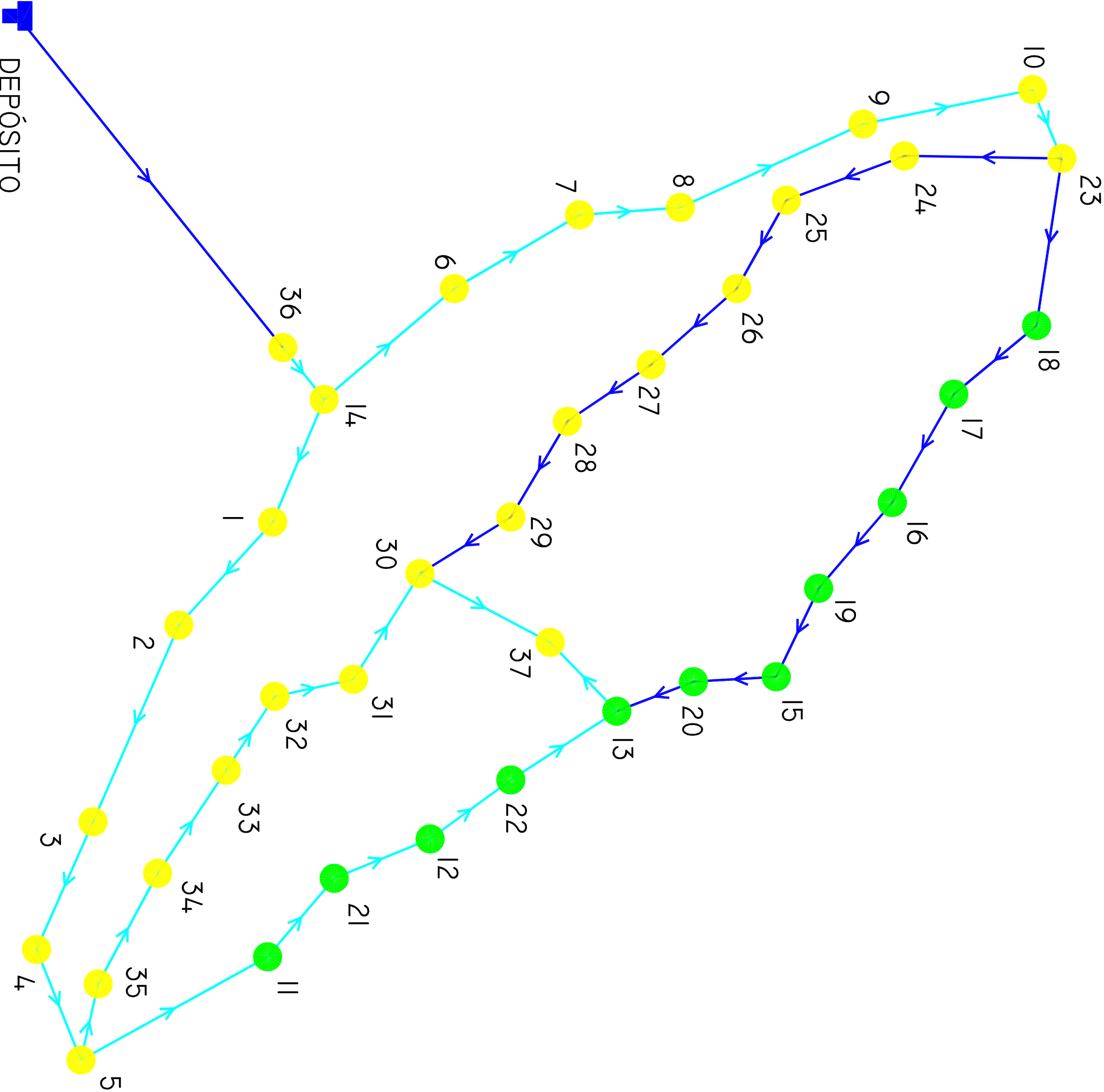
 Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALIENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARIN
PLANO: PRESION VELOCIDAD 00h	FIRMA:		FECHA:
	ESCALA:		Nº PLANO:
	18-07-2011		1:2000
	08		




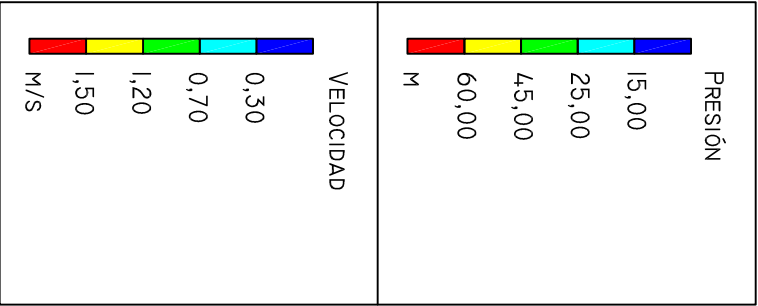
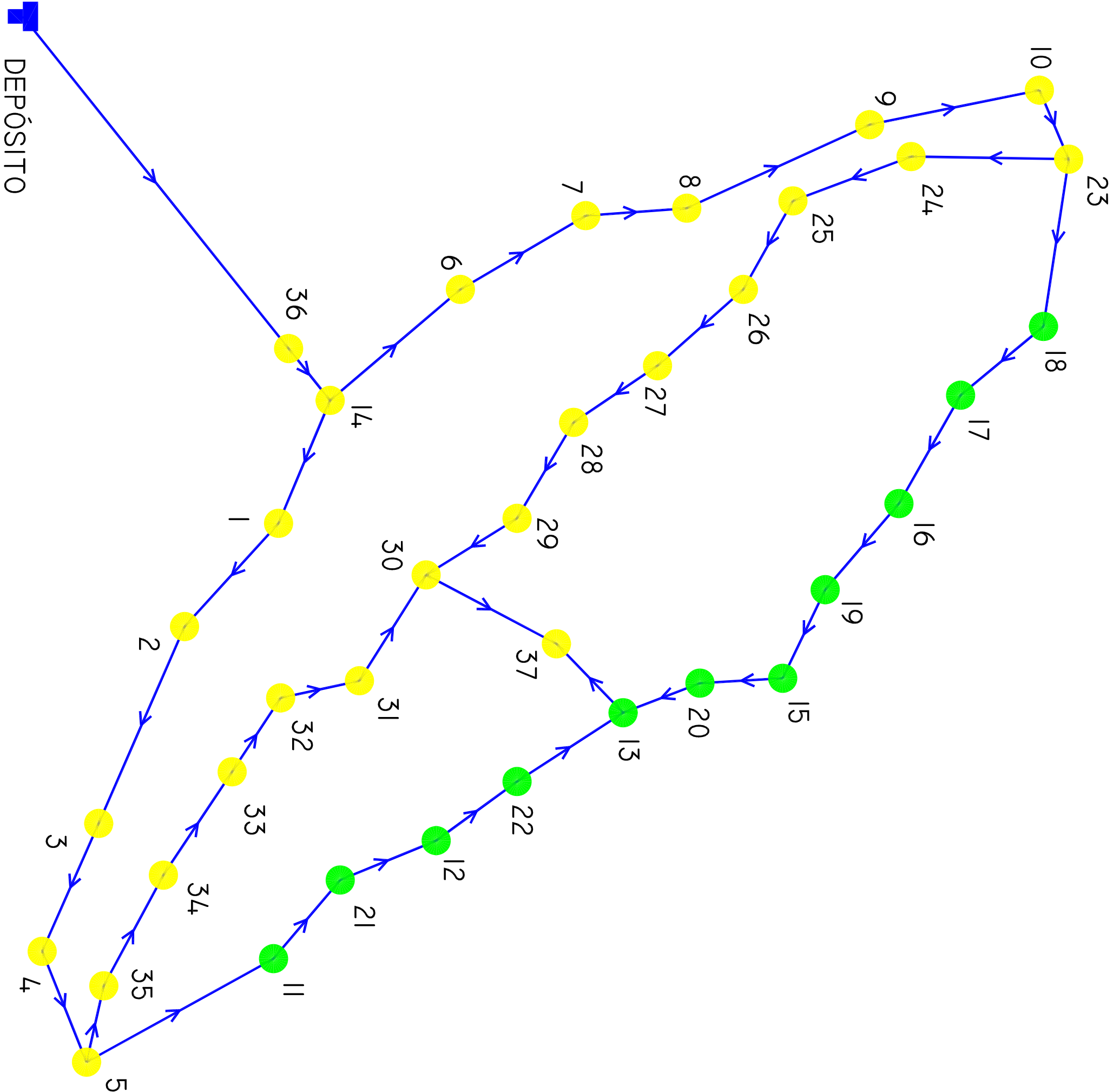
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	
	INGENIERO	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	TECNICO INDUSTRIAL M.	
	REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN	
PLANO: PRESION VELOCIDAD 06h	FIRMA:	
	FECHA: 18-07-2011 ESCALA: 1:2000 Nº PLANO: 09	




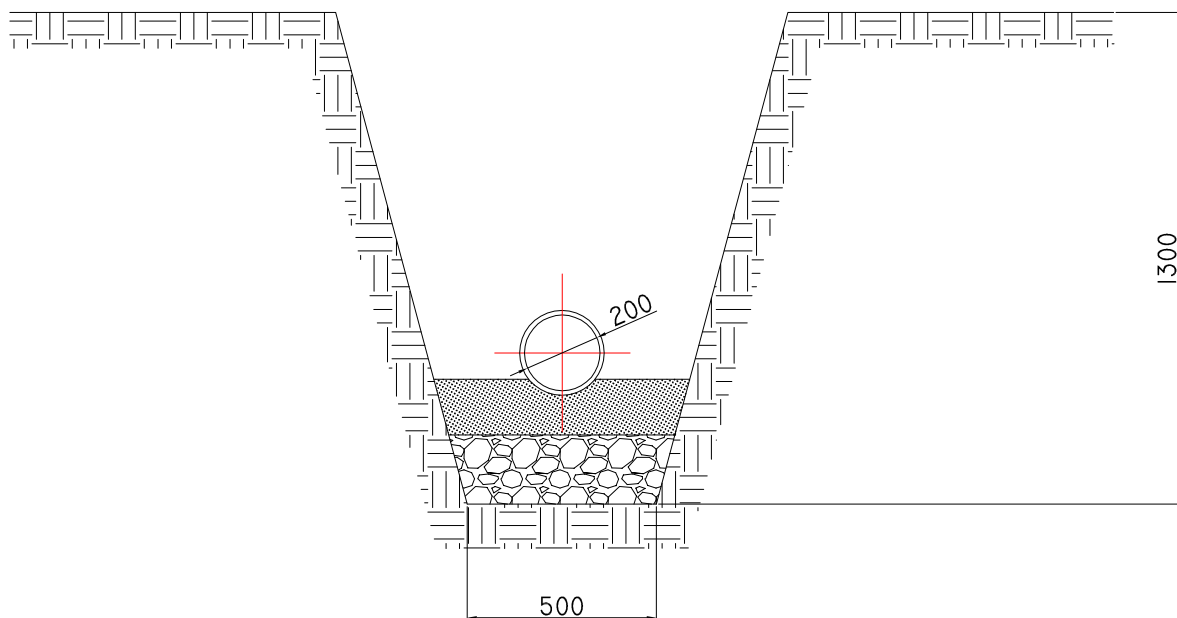
 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARIN
			FIRMA:
PLANO:	PRESION VELOCIDAD 12h		FECHA: 18-07-2011
			ESCALA: 1:2000
			Nº PLANO: 10



 Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE	
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTOS E ING. RURAL	DEPARTAMENTO DE
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR		REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN		
PLANO: PRESION VELOCIDAD 18h		FECHA: 18-07-2011		
		ESCALA: 1:2000		
		FIRMA: Nº PLANO 11		



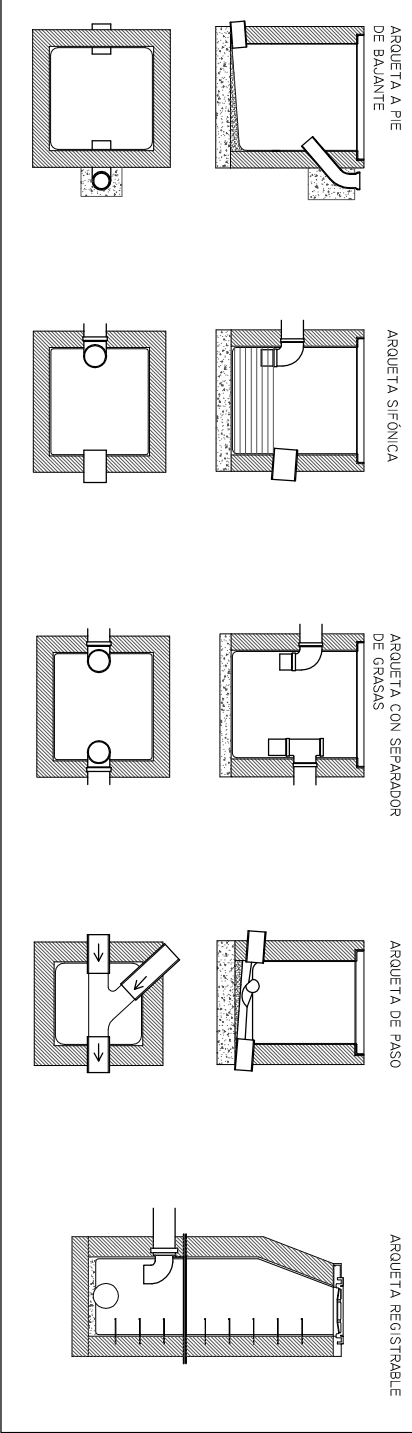
 <div>Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.			
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARIN	
PLANO: PRESION VELOCIDAD 24h			FECHA: 18-07-2011	ESCALA: 1:2000
			FIRMA:	Nº PLANO 12



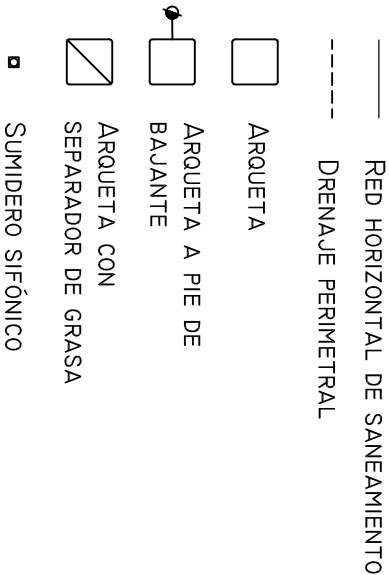
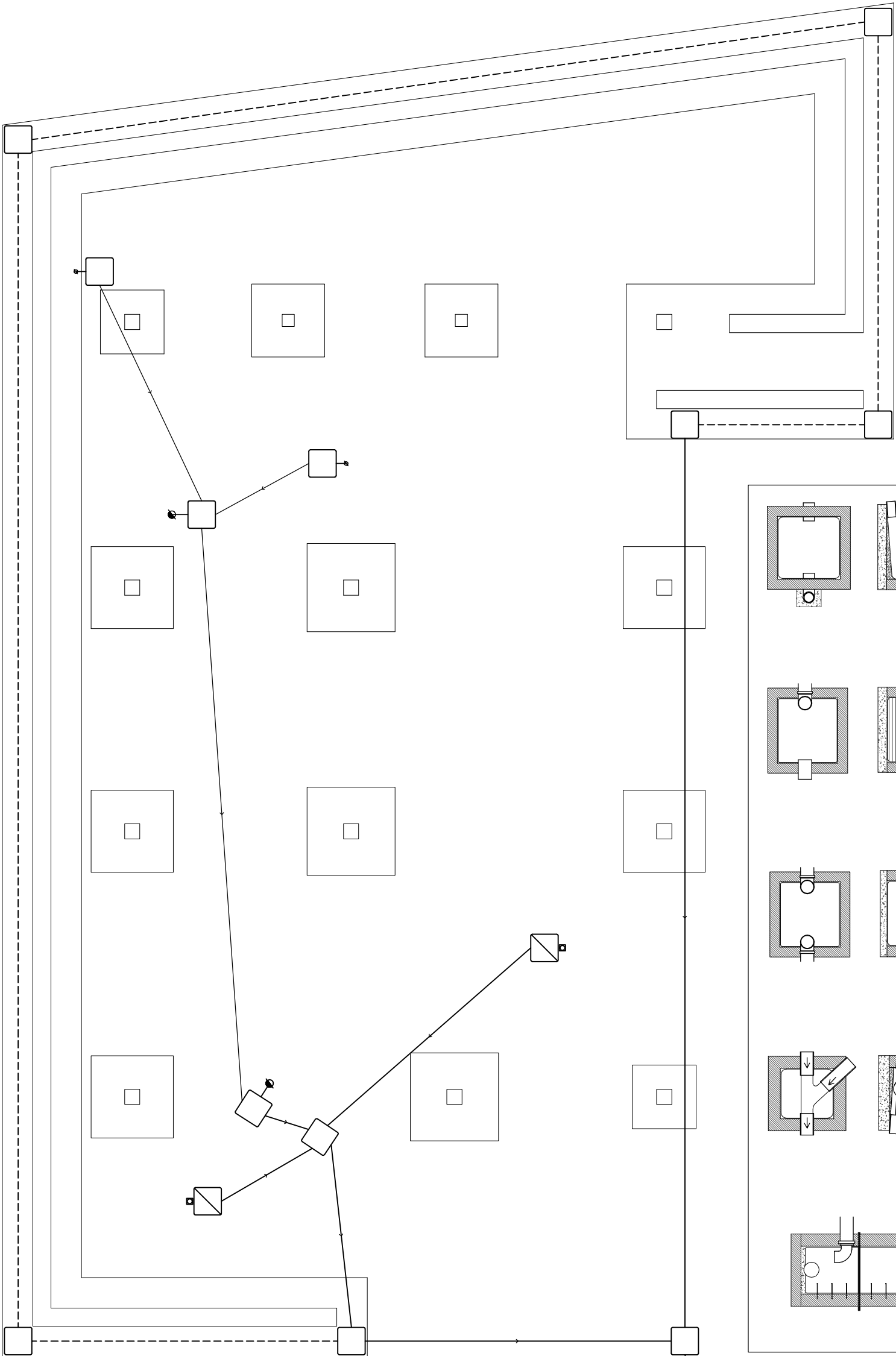
* EL DIAMETRO DE LA TUBERÍA PUEDE VARIAR SEGÚN EL TRAMO DE LA RED. LAS MEDIDAS QUE PUEDE ADOPTAR SON: 200MM, 250MM Y 400MM DE DIAMETRO.

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALIENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR			REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE, MARKOS		
			FIRMA:		
PLANO: DETALLE ZANJA			FECHA: 18-07-2011	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 13

DETALLES ARQUETAS DE SANEAMIENTO



AGUAS FECALES A RED DE SANEAMIENTO





Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETU Y DISTRIBUCION DE AGUA FRIA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

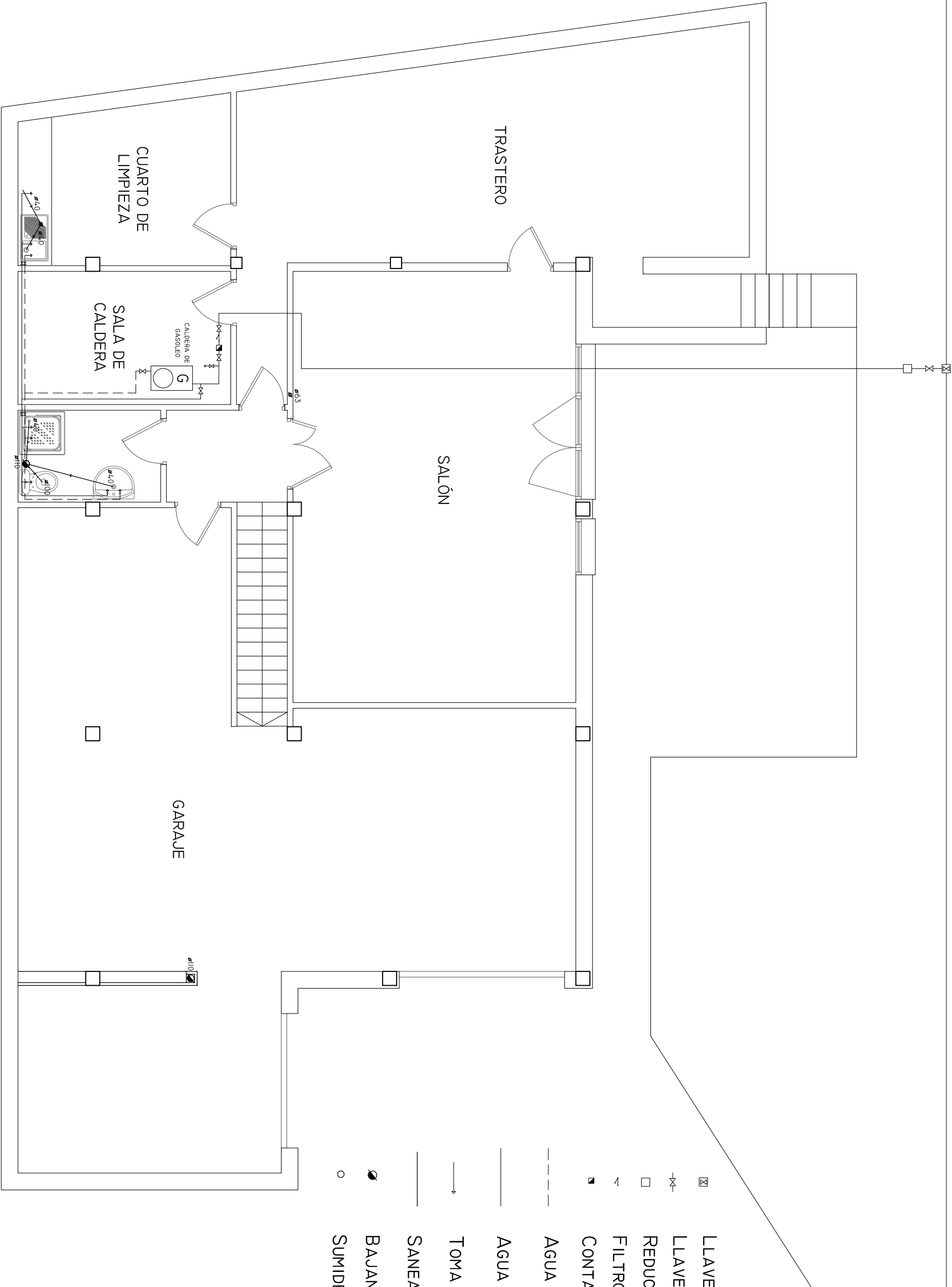
REALIZADO:
LOPETEGUI REKALDE-MARIN

PLANO:
SANEAMIENTO.RED DE ARQUETAS

FECHA:
18-07-2011

ESCALA:
1:75

Nº PLANO:
14



PLANTA BAJA



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y
DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y
SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

REALIZADO:
LOPETEGUI REKALDE-MARIN

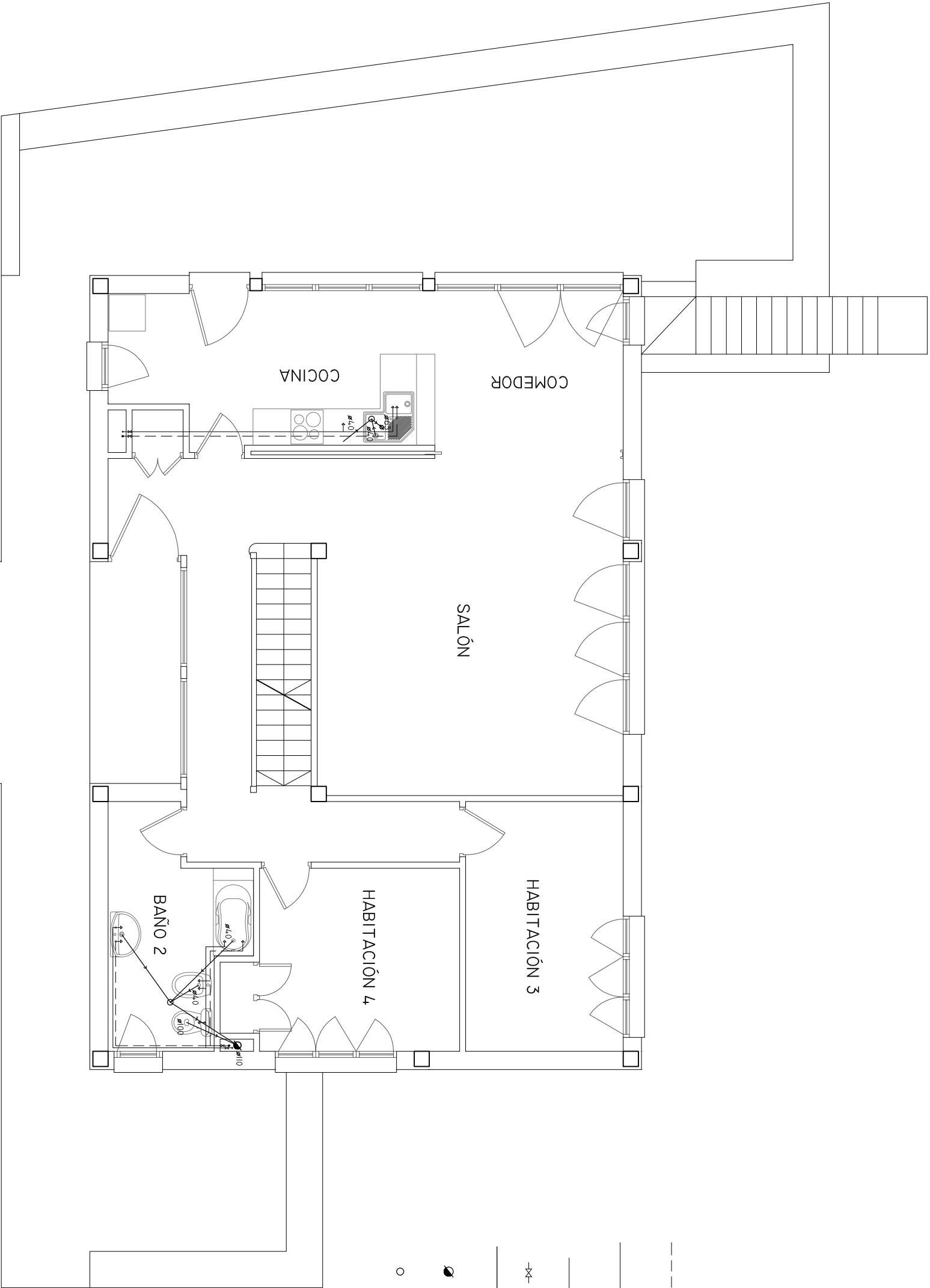
FIRMA:

PLANO:
FONTANERIA Y SANEAMIENTO. PLANTA BAJA

FECHA:
18-07-2011

ESCALA:
1:75

Nº PLANO:
15



- AGUA CALIENTE
- AGUA FRÍA
- TOMA DE AGUA
- LLAVE DE PASO
- SANEAMIENTO
- BAJANTE
- SUMIDERO SIFÓNICO

PLANTA 1º



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y
DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y
SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

REALIZADO:
LOPETEGUI REKALDE-MARIN

FIRMA:

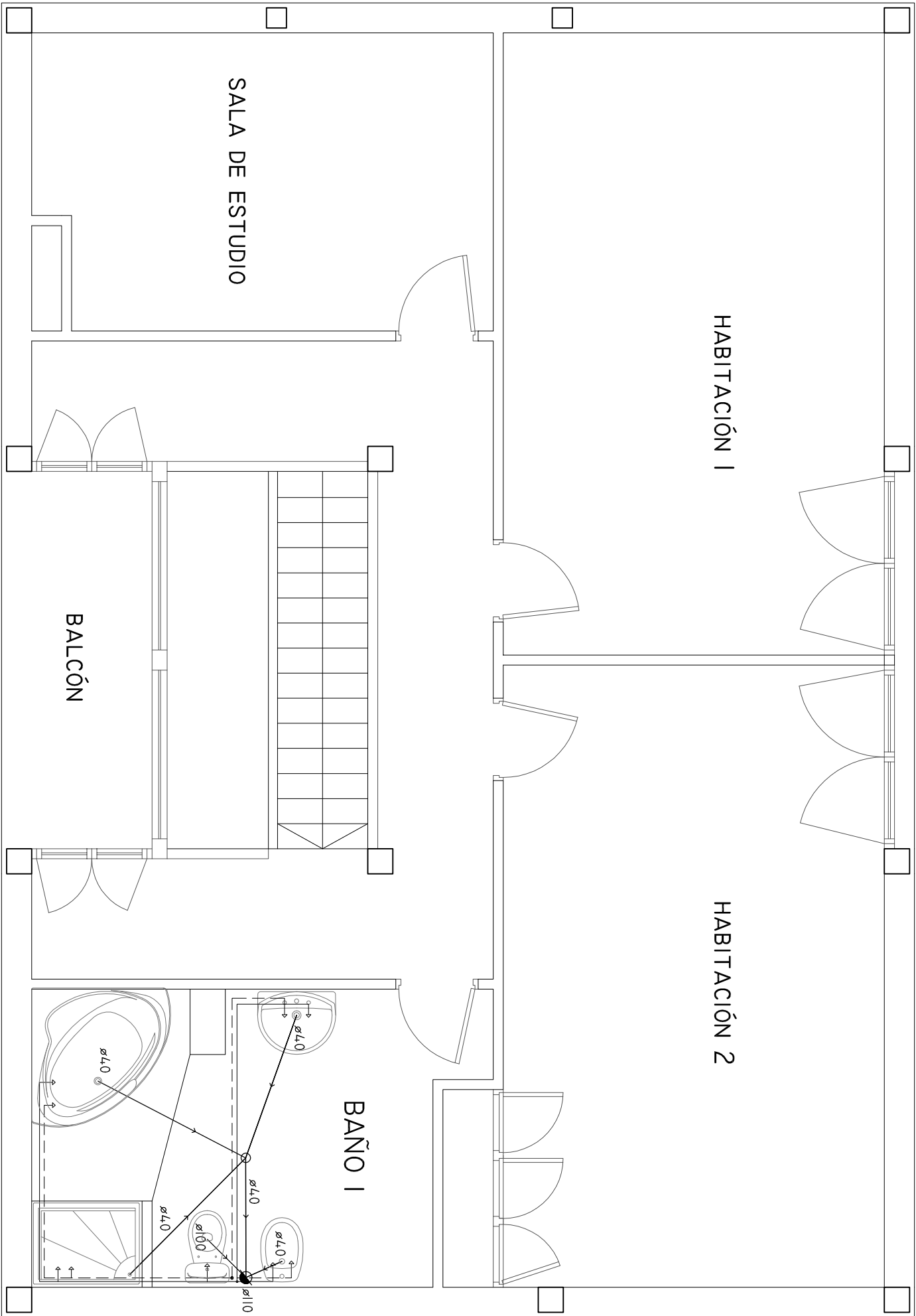
PLANO:
FONTANERIA Y SANEAMIENTO. PLANTA 1º

FECHA:
18-07-2011


ESCALA:
1:75

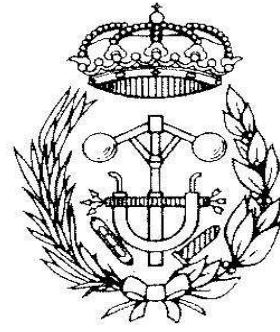
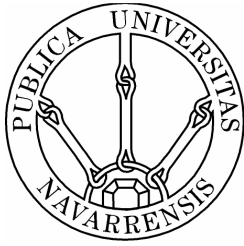
Nº PLANO:
16

- AGUA CALIENTE
- AGUA FRIA
- TOMA DE AGUA
- LLAVE DE PASO
- SANEAMIENTO
- BAJANTE
- SUMIDERO SIFÓNICO



PLANTA 2º

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE	
	INGENIERO	TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTOS E ING. RURAL	AGUA
PROYECTO: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BETELU Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA, CALENTE Y SANEAMIENTO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR				
REALIZADO: LOPETEGUI REKALDE-MARTIN			FIRMA:	
PLANO: FONTANERIA Y SANEAMIENTO. PLANTA 2º		FECHA: 18-07-2011	ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 17



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

4- PLIEGO DE CONDICIONES

Departamento Proyectos e ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE

- Descripción	3
- Disposiciones generales	5
- Disposiciones facultativas.....	15
- Disposiciones económicas.....	27
- Condiciones hormigón	37
- Condiciones tuberías	39
- Obras	43

1.- DESCRIPCIÓN

En este proyecto se va a realizar un estudio del abastecimiento y el circuito cerrado de agua de una vivienda en Betelu. En cuanto al abastecimiento, el estudio se centrará en las mallas y en los ramales principales. Para el abastecimiento será necesario cumplir la Orden Foral de 1996 en cuanto a diámetros y materiales de las tuberías, caudal y velocidad del agua y presiones máximas y mínimas en los nudos. El estudio del abastecimiento se realizará con el programa informático “EPANET”.

El estudio del saneamiento del agua se hará en dos partes, ya que se trata de una red separativa (redes de fecales y pluviales independientes). Ambas redes serán ramificadas. Por un lado, se estudiará el saneamiento de las aguas fecales que serán conducidas hasta el EDAR, que se encuentra en la parte baja del pueblo para que el agua llegue sin problemas. Por otro lado, se estudiará el saneamiento de las aguas pluviales, donde las que provengan de la zona alta del pueblo se verterán a la regata (conocida en el pueblo como “El riego”) y las provenientes de la zona baja serán vertidas directamente al río. Para el saneamiento también será necesario cumplir la Orden Foral de 1996 en cuanto a diámetros, materiales y pendientes de las tuberías y velocidad y caudal del agua. El estudio del saneamiento se realizará con el programa informático “CYPE”.

Las tuberías utilizadas en la red de abastecimiento son tuberías de fundición natural con revestimiento interior de mortero de cemento CHF centrifugado y revestimiento exterior de zinc-aluminio. Las tuberías son de 60, 100, 125, 150 y 200 mm de diámetro y de 6 metros de longitud cada una de ellas. Para el abastecimiento también es necesario la colocación de hidrantes bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores, tapones y arqueta. Para solucionar posibles averías o para el mantenimiento de la red se colocan arquetas de corte, que impidan el paso del agua por los puntos de la red en los que se esté trabajando. Para que las casas a las que no llega agua mientras dura la reparación, puedan abastecerse de agua se colocaría una red aérea de tuberías que garantizarían el suministro.

2.- DISPOSICIONES GENERALES

2.1.- Disposiciones de carácter general

2.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

2.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

2.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

2.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

2.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del

proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

2.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

2.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

2.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

2.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente,

inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

2.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

2.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

2.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

2.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

2.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

2.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

2.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

2.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

2.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

2.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar

por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

2.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

2.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

2.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

2.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días

desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

2.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

2.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

2.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado

que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

2.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

2.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

2.3.8.- Prorroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

2.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS

3.1.- Definición y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

3.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

3.1.2.- El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

3.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

3.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

3.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

3.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

3.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

3.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

3.4.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

3.5.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

3.6.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

3.6.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada

las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

3.6.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

3.6.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar

interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

3.6.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

3.6.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de

estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

3.6.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

3.6.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

3.6.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

3.7.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

3.7.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

4.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

4.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

4.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

4.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

4.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

4.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

4.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

4.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

4.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

4.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

4.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

4.5.4.- Gastos Generales

Porcentaje que mayor a el PEM y sirve para cubrir a la empresa constructora los costes indirectos generales, es decir, los gastos administrativos, financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, no imputables a una obra en concreto sino sobre el conjunto de la actividad empresarial de la empresa.

Los Gastos Generales deberán figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata. En el caso que los Gastos generales NO figurasen en dicho resumen, se entiende que quedan incluidos dentro de los correspondientes precios unitarios.

El porcentaje de Gastos Generales quedará establecido en el correspondiente contrato de obra.

4.5.5.- Beneficio Industrial

Porcentaje que mayor el PEM y constituye el margen de beneficio de la empresa constructora en la realización de la obra.

El Beneficio Industrial deberá figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

4.5.6.- Presupuesto de Ejecución por Contrata

Es la suma del PEM más los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma, pero no integra el precio.

4.5.7.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

4.5.8.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

4.5.9.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

4.5.10.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

4.5.11.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

4.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

4.7.- Valoración y abono de los trabajos

4.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante

el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

4.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

4.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

4.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

4.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

4.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

4.8.- Indemnizaciones Mutuas

4.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

4.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

4.9.- Varios

4.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

4.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

4.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

4.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

4.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

4.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

4.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

4.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

4.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

4.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

5.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

- ☐ El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- ☐ Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- ☐ Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- ☐ El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

5.1.- RECEPCIÓN Y CONTROL

- ☐ Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:
 - Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
 - Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
 - Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.
- ☐ Inspecciones:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en

todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

☐ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

5.2.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

☐ En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

5.3.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

☐ El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

☐ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

☐ Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

6.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

- ☐ Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- ☐ Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- ☐ Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- ☐ Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

6.1.- RECEPCIÓN Y CONTROL

☐ Inspecciones:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

☐ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

6.2.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- ☐ Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- ☐ Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- ☐ Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- ☐ Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- ☐ Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- ☐ Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- ☐ Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- ☐ El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

6.3.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

- ☐ Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- ☐ Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- ☐ Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- ☐ Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- ☐ Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- ☐ Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- ☐ Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

6.4.- RECEPCIÓN Y CONTROL

- ☐ Inspecciones:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autoregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

☐ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

6.5.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- ☐ Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- ☐ Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- ☐ Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- ☐ Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- ☐ Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- ☐ El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

- ☐ Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- ☐ Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- ☐ El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

7.- OBRAS

UNIDAD DE OBRA ADL010: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo previo.

Remoción de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

Carga a camión.

Transporte de tierras a vertedero autorizado, con protección de las tierras mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Terreno limpio y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA ADD010: DESMONTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desmante en terreno de tránsito, clasificados conforme a los requisitos expuestos en el artículo 320.2 del PG-3, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero autorizado o lugar de empleo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.
Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Trazado con una línea de la cresta del corte de tierras.

Desmonte en sucesivas franjas horizontales.

Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación.

Refino de taludes.

Carga a camión.

Transporte de tierras a vertedero autorizado, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Terreno limpio y a los niveles previstos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.

UNIDAD DE OBRA ADR010: RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal, realizado según NLT-107 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Finalización de los trabajos del relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Acopio de materiales.

Transporte y descarga del material a pie de tajo.

Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación en el fondo de la zanja.

Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.

Riego de la capa.

Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Grado de compactación adecuado.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA UXC010: PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de pavimento continuo de hormigón impreso en relieve, mediante estampación de moldes de goma sobre una capa superficial y endurecedora, previo vertido, extendido y alisado de una base de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor; a colocar sobre explanada existente con índice CBR>5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso p/p de preparación de la base, juntas y acabado superficial del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.

Replanteo de las juntas de hormigonado.

Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

Riego de la superficie base.

Vertido, extendido y compactación del hormigón.

Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco.

Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total y posterior estampación de texturas mediante moldes.

Ejecución de juntas.

Lavado y limpieza del pavimento con máquina de agua de alta presión.

Aplicación de la resina impermeabilizante de acabado para el curado del hormigón.

Protección del hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Protección del firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Planeidad.

Evacuación de aguas.

Buen aspecto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA UAP010: POZO DE REGISTRO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de pozo de registro compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa y fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1,00 m de diámetro interior y de 2 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/Ib+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092 dispuesto en la cara superior de la solera; cono asimétrico para brocal de pozo de registro, prefabricado de hormigón en masa, con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo de registro, unión rígida mediante junta machihembrada, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo de registro, unión rígida mediante junta machihembrada, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, carga de rotura 400 kN, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso anillado superior, relleno perimetral con hormigón en masa HM-10/B/20/I del trasdós del pozo, p/p de material para conexiones y remates, formación de canal en el fondo del pozo, junta expansiva para sellado de juntas, recibido de pates, recibido de marco y ajuste entre tapa y marco con material elastómero. Completamente terminado, sin incluir la excavación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Comprobación de que la ubicación corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado.

Saneamiento de las tierras sueltas del fondo previamente excavado.

Colocación del mallazo.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Formación del arranque de fábrica.

Montaje de las piezas premoldeadas.

Empalme y rejuntado de los colectores al pozo.

Sellado de juntas.

Colocación de los pates.

Vertido y compactación del hormigón en relleno del trasdós del pozo.

Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.

Protección del pozo frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

Pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral enterrada, de dimensiones interiores 51x51x65 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso sumidero sifónico de PVC con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC, empotrado en solera de hormigón, conexiones de conducciones y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Comprobación de que la ubicación corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Relleno de hormigón para formación de pendientes, colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

Protección de la arqueta frente a golpes y obturaciones, en especial durante el relleno y compactación.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOB040: HIDRANTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores, tapones y arqueta. Certificado por AENOR. Incluso elementos de fijación. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación: UNE 23407. Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del hidrante, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.

Conexión a la red de distribución de agua.

Pruebas de servicio

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada accesibilidad por parte del servicio de bomberos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

PRESUPUESTO

Departamento de Proyectos e Ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE

- Partidas descompuestas	3
- Presupuesto	9
- Resumen del presupuesto	11

1.- PARTIDAS DESCOMPUESTAS

ADL010	m²	Desbroce y limpieza del terreno.			
Desbroce y limpieza del terreno, profundidad media de 25 cm, medios mecánicos.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mq01pan010	h	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m³.	0,016	46,36	0,74
mq09sie010	h	Motosierra a gasolina.	0,004	8,81	0,04
mq04cab020	h	Camión basculante de 10 t. de carga.	0,021	32,96	0,69
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,004	17,01	0,07
	%	Medios auxiliares	2,000	1,54	0,03
	%	Costes indirectos	3,000	1,57	0,05
				Total:	1,62

ADD010	m³	Excavación.
Excavación en terreno de tránsito, con empleo de medios mecánicos.		

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mq04cab040	h	Camión basculante de 14 t. de carga.	0,038	39,14	1,49
mq01pan010	h	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m ³ .	0,013	46,36	0,60
mq01doz010c	h	Bulldózer s/cadenas D-8 de 335 CV.	0,013	123,62	1,61
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,005	21,21	0,11
	%	Medios auxiliares	2,000	3,81	0,08
	%	Costes indirectos	3,000	3,89	0,12
				Total:	4,01

UAP010	Ud	Pozo de registro.			
--------	----	-------------------	--	--	--

Pozo de registro de fábrica de ladrillo y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro, altura 2 m, con dispositivos de cubrición y cierre, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt10haf010cbbbbbabb	m³	Hormigón	0,45	80,02	36,01
mt07ame010cd	m²	Malla electro soldada	1,75	3,33	5,83
mt04lpb010b	Ud	Ladrillo cerámico	270	0,18	48,6
mt09mor010c	m³	Mortero de cemento	0,324	69,98	22,67
mt09mor010f	m³	Mortero de cemento	0,004	81,47	0,33
mt46phm010b	Ud	Anillo prefabricado	1	31,4	31,4
mt46phm020b	Ud	Cono asimétrico	1	38,18	38,18
mt46phm030ca	Ud	Tapa de registro y marco	1	68,11	68,11
mt46phm050	Ud	Pate de polipropileno	6	4,65	27,9
mt10hmf010agabbba	m³	Hormigón HM-10/B/20/I	1,8	47,21	84,98
mt46phm060	m	Junta expansiva	1	3,21	3,21
mq04cag010a	h	Camión con grúa	0,201	49,45	9,94
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	5,692	21,21	120,73
mo062	h	Peón ordinario	2,846	17,01	48,41
	%	Medios auxiliares	2	546,3	10,93
	%	Costes indirectos	3	557,2	16,72
				Total:	573,95
Referencia norma UNE	Aplic.	Obligatoriedad	Sistema		
	-1	-2	-3		
UNE-EN 771-1:2003	1.4.2005	1.4.2006	2+/4		
Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.					
UNE-EN 771-1/A1:2005					
UNE-EN 681-1:1996	1.1.2003	1.1.2004	4		
Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.					
UNE-EN 681-1/A1:1999					
UNE-EN 681-1/A2:2002					
(1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia					
(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor marcado CE					
(3) Sistema de evaluación de la conformidad					

IOB040	Ud	Hidrante.			
Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores, tapones y arqueta.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt41hid030abbbb	Ud	hidrante	1	545,6	545,57
mo004	h	Oficial 1ª fontanero.	0,603	21,91	13,21
mo057	h	Ayudante fontanero.	0,603	18,03	10,87
	%	Medios auxiliares	2	569,7	11,39
	%	Costes indirectos	3	581	17,43
				Total:	598,47

ASA010	Ud Arqueta.				
Arqueta con sumidero sinfónico y desagüe directo lateral, de obra de fábrica de dimensiones interiores 51x51x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt10hmf010abebbbb	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central SR, vertido con cubilote.	0,195	62,72	12,23
mt04lpb010b	Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 24x11,5x10 cm, según UNE-EN 771-1.	70,000	0,18	12,60
mt09mor010c	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6, con resistencia a compresión a 28 días de 5 N/mm².	0,029	69,98	2,03

mt09mor010f	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3, con resistencia a compresión a 28 días de 15 N/mm ² .	0,024	81,47	1,96
mt11var100	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000	8,25	8,25
mt11arf010b	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x6 cm.	1,000	18,73	18,73
mt11sup050b	Ud	Sumidero sinfónico extensible de PVC, salida horizontal, con rejilla homologada de PVC, 250x250 mm y 90/110 mm de diámetro de salida.	1,000	15,60	15,60
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	1,544	21,21	32,75
mo062	h	Peón ordinario construcción.	1,097	17,01	18,66
	%	Medios auxiliares	2,000	122,81	2,46
	%	Costes indirectos	3,000	125,27	3,76
				Total:	129,03

ADR010	m ³	Relleno de zanjas para instalaciones.			
Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibratorio tándem articulado.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt01var010	m	Cinta plastificada.	1,100	0,14	0,15
mt01art020a	m ³	Tierra de la propia excavación.	1,000	0,60	0,60
mq04dua020	h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,105	9,27	0,97
mq02rot020	h	Rodillo vibratorio tándem articulado de 2300 kg, anchura de trabajo 105 cm.	0,107	16,58	1,77
mq02cia020	h	Camión con cuba de agua.	0,011	36,05	0,40
mq04cab030	h	Camión basculante de 12 t. de carga.	0,016	40,17	0,64
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,077	17,01	1,31
	%	Medios auxiliares	2,000	5,84	0,12
	%	Costes indirectos	3,000	5,96	0,18
				Total:	6,14

UXC010	m ²	Pavimento continuo de hormigón.			
Pavimento continuo de hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, impreso en relieve.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt10hmf010agabbaa	m ³	Hormigón HM-10/B/20/I, fabricado en central normal, vertido desde camión.	0,200	45,20	9,04
mt07aco020j	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para pavimentos continuos.	2,000	0,04	0,08

mt18wwa010	m	Formación de junta de dilatación/retracción en soleras y/o pavimentos continuos de hormigón mediante máquina cortadora de doble disco.	1,000	0,60	0,60
mt18wwa050	kg	Color endurecedor aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso.	4,500	0,55	2,48
mt18wwa060	kg	Polvo desencofrante aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso.	0,200	3,10	0,62
mt18wwa070	kg	Resina sellante de acabado, aplicada en pavimentos continuos de hormigón impreso para su curado.	0,250	16,25	4,06
mq08vib010a	h	Vibrador neumático de hormigón 50 mm.	0,023	0,81	0,02
mq08war010	h	Hidrolimpiadora a presión.	0,026	7,40	0,19
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,315	21,21	6,68
mo048	h	Ayudante construcción.	0,315	18,06	5,69
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,158	17,01	2,69
	%	Medios auxiliares	2,000	32,15	0,64
	%	Costes indirectos	3,000	32,79	0,98
				Total:	33,77

2.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO					
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario	Precio total
101	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, profundidad media de 25 cm, medios mecánicos	2507	1,62	4061,34
102	m ³	Desmante en terreno de tránsito con empleo de medios mecánicos	26105,54	4,01	104683,2154
				SUMA	108744,5554
CAPÍTULO 2: ABASTECIMIENTO DE AGUA					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario	Precio total
201	m	Tubería de fundición de 400 mm de diámetro	202	7,895	1594,79
202	m	Tubería de fundición de 250 mm de diámetro	311	3,15	979,65
203	m	Tubería de fundición de 200 mm de diámetro	1994	1,99	3968,06
204		Válvula compuerta 200 mm	8	509,96	4079,68
205		Válvula compuerta 250 mm	2	850,91	1701,82
206		Anillo junta 200 mm	64	4,86	311,04
207		Anillo junta 250 mm	10	5,52	55,2
208		Hidrante	10	598,47 €	5984,7
209		Válvula reductora	1	5020,34	5020,34
				SUMA	23695,28
CAPÍTULO 3: PAVIMENTACIÓN					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario	Precio total
301	m ³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, compactación	26105,54	6,14	160288,0156
302	m ³	Pavimento continuo de hormigón de 20 cm de espesor	5221,13	33,77	176317,5601
				SUMA	336605,5757
CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario	Precio total
401		Prevención de accidentes y enfermedades	1	8641,15	8641,15

		profesionales, como las derivadas de los trabajos			
				SUMA	8641,15

3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

• Capítulo 1	108744,5554 €
• Capítulo 2	23695,28 €
• Capítulo 3	336605,5757 €
• Capítulo 4	8641,15 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 477686,56 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de Cuatrocientos setenta y siete mil seiscientos ochenta y seis euros con cincuenta y seis céntimos

• Gastos generales	23884,33 €
• Beneficio industrial	47768,66 €

SUMA.....549339,55 €

• I.V.A.....	98881,12 €
--------------	------------

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA 648220,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Realizado en Julio del 2011 por el Ingeniero Técnico Mecánico:

Marcos Lopetegui Recalde



ANEXO N°1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Departamento Proyectos e ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE

- 1.- Objeto de este estudio.....	3
- 2.- Memoria	4
- 2.1.- Memoria informativa	4
- 2.1.1.- Datos de la obra	4
- 2.1.2.- Descripción de la obra	4
- 2.2.- Memoria descriptiva	6
- 2.2.1.- Riesgos laborales evitables completamente	6
- 2.2.2.- Riesgos laborales no eliminables completamente	6
- 2.2.3.- Riesgos laborales especiales	23
- 2.2.4.- Instalaciones sanitarias	24
- 2.2.5.- Instalaciones provisionales	25
- 2.2.6.- Análisis de la maquinaria de obra	29
- 2.2.7.- Medios auxiliares	49
- 2.2.8.- Prevención de riesgos de daños a terceros	57

1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de las obras objeto del Proyecto "ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO EN BETELU", las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices completas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando el desarrollo de las mismas, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre (BOE nº256) por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Así mismo el Contratista está obligado a redactar el correspondiente plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio Básico a sus medios y métodos de ejecución.

2.- MEMORIA

2.1.- MEMORIA INFORMATIVA

2.1.1.- Datos de la obra

Emplazamiento

El tramo objeto de este Proyecto de Construcción se localiza en la localidad de Betelu, provincia de Navarra.

Presupuesto estimado

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud de la obra de referencia asciende a la cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (8.641,15 €).

Número de trabajadores

En base a los estudios de planeamiento de ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores será de 10 obreros.

Accesos

El acceso a la obra por parte de los transportes de material a la misma y de los transportes de materiales a vertederos, no presenta ningún tipo de dificultad.

2.1.2.- Descripción de la obra

Las obras contempladas en el Presente Proyecto Abastecimiento y saneamiento de Miranda de Arga, incluye las siguientes unidades constructivas:

- ☐ Desbroce y limpieza de terreno.
- ☐ Demolición de pavimentos rígidos de calzada.
- ☐ Apertura y relleno de zanjas.
- ☐ Colocación de Tuberías abastecimiento y saneamiento.
- ☐ Rellenos localizados.
- ☐ Reposición de pavimentos de hormigón y loseta de piedra.
- ☐ Montaje de piezas especiales. Válvulas, desagües, etc.
- ☐ Remates.

Circulación de vehículos y personas ajenas a la obra

Se consideran las siguientes medidas de protección:

- Será necesario el montaje de vallas a base de elementos prefabricados separando la zona de obra de la zona de tránsito exterior.

Suministro de energía eléctrica

Previa consulta con la compañía suministradora de la energía eléctrica y permiso pertinente, se tomará de la red, la acometida general de la obra, realizando la compañía sus instalaciones desde las cuales se procederá a montar la instalación de obra.

Suministro de agua potable

Se realizarán las gestiones necesarias para conectar a la canalización de agua, próxima a la zona.

2.2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

2.2.1.- Riesgos laborales evitables completamente.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES – MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes. (Neutralización de las instalaciones existentes).
- Presencia de líneas eléctricas aéreas o subterráneas.

(Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables).

2.2.2.- Riesgos laborales no eliminables completamente

Este apartado contiene la identificación de los riesgos que no pueden ser completamente eliminados y, las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales y afectan a la totalidad de la obra y, las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en la que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA:

RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de objetos sobre terceros.
- Choques o golpes contra objetos.
- Fuertes vientos.
- Trabajos en condiciones de humedad.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO ADOPCIÓN

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra. (Permanente).
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo. (Permanente)
- Recubrimiento o distancias de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.

(Permanente).

- No permanecer en el radio de acción de las máquinas. (Permanente).
- Vallas de limitación y protección. (Permanente).
- Señales de tráfico. (Permanente).
- Señales de seguridad. (Permanente).
- Cinta y conos de balizamiento. (Alternativa al vallado).
- Topes de desplazamiento de vehículos. (Permanente).
- Jalones de señalización. (Ocasional).
- Balizamiento luminoso. (Permanente).
- Extintores de polvo seco de eficacia 21^a-113B. (Permanente).
- Interruptores diferenciales. (Permanente).
- Tomas de tierra. (Permanente).
- Evacuación de escombros. (Permanente).
- Información específica. (Para riesgos concretos).
- Cursos y charlas de formación. (Frecuente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EMPLEO

- Cascos de seguridad. (Permanente).
- Calzado protector. (Permanente).

- Ropa de trabajo. (Permanente).
- Ropa impermeable o de protección. (Con mal tiempo).
- Gafas de seguridad. (Frecuente).
- Cinturones de protección del tronco. (Ocasional).

2.2.2.1.- FASE MOVIMIENTO DE TIERRAS

RIESGOS

- Caídas de operarios a igual y distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos.
- Golpes y proyecciones.
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Desplomes de obras de fábrica colindantes.
- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
- Ruidos, vibraciones, ambientes pulvígenos.
- Interferencia con instalaciones enterradas.
- Lesiones por rotura de barras o punteros de demolición.

- Lesiones por rotura de las mangueras neumáticas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Electrocuciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCIÓN

- Reconocimiento previo de los elementos a demoler (Diaria).
- Reconocimiento del terreno (Diaria).
- Vigilancia de las obras de fábrica y edificios colindantes (Diaria).
- Apuntalamientos y apeos (Ocasional).
- Talud natural del terreno (Permanente).
- Achique de aguas (Frecuente).
- Pasos y pasarelas (Permanente).
- Separación de tránsito, vehículos y operarios (Permanente).
- Cabinas y pórticos de seguridad en máquinas (Permanente).
- No acopiar junto al borde de excavación (Permanente).
- Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación (Ocasional).
- No permanecer bajo el frente de excavación (Permanente).

- Barandillas en borde de excavación (0,90 m) (Permanente).
- Rampas con pendientes y anchuras adecuadas (Permanente).
- Acotar las zonas de actuación de máquinas (Permanente).
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos (Permanente).
- Señalización y balizamiento de tajos abiertos (Permanente).
- Regulación del tráfico (Permanente).
- Habilitación de accesos obligados a las zonas de trabajo (Permanente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EMPLEO

- Mono o buzo de trabajo (Permanente).
- Botas de seguridad (Permanente).
- Botas de goma (Ocasional).
- Ropa impermeable o de protección (Con mal tiempo).
- Guantes contra agresiones mecánicas (Frecuente).
- Gafas de seguridad (Frecuente).
- Mascarilla filtrante (Ocasional).

- Protectores auditivos (Ocasional).
- Cinturón antivibratorio (Frecuente).
- Guantes de cuero (Ocasional).

2.2.2.2.- FASE APERTURA DE ZANJAS

RIESGOS

- Caídas de operarios a igual y distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos sobre las personas.
- Golpes y proyecciones.
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Desplomes de obras de fábrica colindantes.
- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
- Interferencia con instalaciones enterradas.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales.
- Infecciones por trabajos próximos a alcantarillas en servicio.
- Electrocuciiones.
- Sobre esfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE

ADOPCIÓN

- Acopio de tubos en superficie horizontal y sobre durmientes de madera que impidan que los tubos rueden (Permanente).
- Entibación de la excavación en zanjas y pozos (Ocasional).
- Talud natural del terreno (Permanente).
- No acopiar junto al borde de excavación (Permanente).
- Achique de aguas (Frecuente).
- Separación de tránsito de vehículos y operarios (Permanente).
- Plataformas para paso de personas (Permanente).
- Barandillas en borde de excavación (0,90 m) (Permanente).
- Acotar las zonas de actuación de las máquinas (Permanente).
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos (Permanente).
- Señalización y balizamiento de tajos abiertos (Permanente).
- Escaleras de mano ancladas para acceso a zanjas y pozos (Permanente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EMPLEO

- Mono o buzo de trabajo (Permanente).
- Botas de seguridad (Permanente).
- Botas de goma (Ocasional).
- Ropa impermeable o de protección (Con mal tiempo).
- Guantes contra agresiones mecánicas (Frecuente).
- Guantes de cuero (Frecuente).
- Gafas de seguridad antiproyecciones (Ocasional).

2.2.2.3.- FASE OBRAS DE FABRICA Y ESTRUCTURAS

RIESGOS

- Desplomes y hundimientos del terreno.
- Caídas de operarios a igual o distinto nivel.
- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Lesiones y cortes en brazos y manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en los pies.

- Dermatitis por contacto con hormigones y morteros de cemento.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Quemaduras por empleo de soldadura.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Electrocutaciones.
- Ambiente pulvígeno.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCIÓN

- No acopiar material junto al borde de excavación (Permanente).
- Apuntalamientos y apeos (Permanente).
- No permanecer bajo cargas suspendidas (Permanente).
- Eliminación de la obra de recortes y desperdicios de armaduras (Permanente).
- Achique de aguas (Frecuente).
- Separación de tránsito, vehículos y operarios (Permanente).
- Vigilancia de los encofrados durante el vertido del hormigón (Permanente).
- Vertido del hormigón uniforme a lo largo de los encofrados (Permanente).

- Acotar las zonas de actuación de las máquinas (Permanente).
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos (Permanente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EMPLEO

- Gafas de seguridad (Permanente).
- Guantes de cuero o goma (Frecuente).
- Botas de seguridad (Permanente).
- Ropa impermeable o de protección (Con mal tiempo).
- Buzo de trabajo (Permanente).

2.2.2.4.- FASE DE COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

RIESGOS

- Caídas de operarios a igual y distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos sobre las personas.
- Golpes y proyecciones.
- Desplomes y hundimientos del terreno

- Atrapamientos y aplastamientos
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Interferencia con instalaciones enterradas.
- Lesiones en brazos, manos y pies
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Desprendimientos de materiales de zanja.
- Colisiones y vuelcos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

GRADO DE ADOPCIÓN

- No acopiar material junto al borde de excavación (Permanente).
- Acopio de tubos en superficie horizontal y sobre durmientes de madera que impidan que los tubos rueden (Permanente).

- Apuntalamientos y apeos (Permanente).
- No permanecer bajo cargas suspendidas (Permanente).
- Revisión de los vehículos antes y durante la ejecución de obra (Permanente).
- No sobrepasar la carga especificada para cada vehículo (Permanente).
- Protección frente a desniveles y escalones (Permanente).
- Colocación de escaleras de mano para acceso a fondo zanja
- Entibaciones de zanja y agotamientos en su caso
- Señalización y vallado de zanjas. (Permanente)
- Prohibición de acceso de personal a la zona de influencia durante las operaciones de descarga y colocación de tuberías (Permanente).
- Señalización de zonas de peligro por acopio de material (Permanente).
- Limpieza de las zonas de trabajo (Permanente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EMPLEO

- Mono o buzo de trabajo (Permanente).
- Botas de seguridad (Permanente).
- Guantes impermeables (Frecuente).
- Ropa impermeable o de protección (Con mal tiempo).
- Guantes de cuero (Frecuente).
- Gafas de seguridad (Frecuente).
- Mandil impermeable (Frecuente).

2.2.2.5.- FASE DE ACABADOS

RIESGOS

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Caída de operarios a igual o distinto nivel.
- Polvo.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en los pies.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Caída de materiales transportados.
- Incendio por almacenamiento de sustancias inflamables.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras.
- Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Ventilación adecuada y suficiente, natural o forzada (Permanente).
- Plataformas de carga y descarga de material (Permanente).

- Evitar focos de inflamación (Permanente).
- Almacenamiento correcto de los productos (Permanente).
- Extintores contra incendios (Permanente).
- Equipos autónomos de ventilación (Permanente).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Mono o buzo de trabajo (Permanente).
- Botas de seguridad (Permanente).
- Guantes de cuero o goma (Frecuente).
- Mascarilla respiratoria (Ocasional).
- Gafas de seguridad (Ocasional).
- Equipos autónomos de respiración (Ocasional).

2.2.3.- Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores y, está, por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS

- Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión - Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura.
- Calzado de seguridad.
- Que requieren el montaje y desmontaje de elementos, prefabricados pesados.

2.2.4.- Instalaciones sanitarias

Debido a que la obra no presenta problemas en cuestión de instalaciones sanitarias, prevemos únicamente unas instalaciones definitivas.

Instalaciones definitivas

Constará de un barracón metálico prefabricado, específico para estos usos, cuyo interior quedará distribuido de la forma siguiente:

- Aseos.
- Vestuarios.
- Comedores.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas, serán contiguos, lisos e impermeables. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En un cuadro situado en el exterior del barracón se indicará de forma bien visible y permanente en el tiempo, la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias citadas estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción.

2.2.5.- Instalaciones provisionales

2.2.5.1.- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Descripción de los trabajos

Previa petición de suministro a la empresa suministradora de energía eléctrica, indicando el punto de entrega de suministro de energía, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas eléctricas aéreas y subterráneas, disponiendo de un armario de protección a la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado, la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos en tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios donde se conectará la instalación eléctrica del barracón destinado a comedor, vestuario y aseo, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30mA.

Los cuadros secundarios serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, a fin de disminuir el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará conforme a las condiciones establecidas por la compañía suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000V.

Riesgos más frecuentes

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

Los conductores si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las lámparas para alumbrado general se situarán a una distancia mínima de 2,5 m del piso o suelo; las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los lugares donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.2.5.2.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra civil no son distintas de las que generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición, hogueras, braseros, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc. puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional así como, el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Existirán en la obra los extintores portátiles necesarios en aquellos puntos donde puedan ser empleados (maquinaria, vehículos, barracón de obra, almacén de materiales, etc.).

Así mismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena y herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

2.2.6.- Análisis de la maquinaria de obra.

2.2.6.1.- PALA CARGADORA

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina. Golpes y contusiones.
- Deslizamiento de la máquina.

Normas básicas de seguridad

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Prohibición de transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- No se fumará durante la carga de combustible.

- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Protecciones personales

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.
- Protecciones colectivas.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de actuación de la máquina.

2.2.6.2.- RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Caída de material desde la cuchara.
- Golpes a personas o cosas por el movimiento de giro.

Normas básicas de seguridad

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria en el sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al mismo mediante sus zapatas hidráulicas.

Protecciones personales

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.

Protecciones colectivas

- Estará prohibida la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

2.2.6.3.- CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

- Vuelco del camión.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Choque contra otros vehículos.

Normas básicas de seguridad

- Estará en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará por los lugares indicados para ello, con mención especial al cumplimiento de las normas de circulación y a la señalización impuesta.
- No se descargará material sin haber instalado el freno de mano y calzos de inmovilización de las ruedas.
- El conductor respetará todas las Normas de Código de Circulación.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.

Protecciones personales

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco de seguridad homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

- Antes de iniciar la descarga tendrá echado el freno de mano.

Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de una zanja o pozo, se aproximará a una distancia máxima de 1 m, garantizando ésta, mediante topes.

2.2.6.4.- CAMIÓN GRÚA

Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco del camión.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Golpes por la carga.

Normas básicas de seguridad

- Estará en perfecto estado de mantenimiento.
- Los gatos estabilizadores, si los tuviera, deberán apoyarse sobre terreno firme o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto de carga.
- No se sobrepasará la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- No se realizarán trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará por los

lugares indicados para ello, con mención especial al cumplimiento de las normas de circulación y a la señalización impuesta.

- No se descargará material sin haber instalado el freno de mano y calzos de inmovilización de las ruedas.
- El conductor respetará todas las Normas de Código de Circulación.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Los trabajos se ajustarán a las características técnicas suministradas por el fabricante.
- Se guardarán las distancias de seguridad a las líneas eléctricas aéreas.

Protecciones personales

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco de seguridad homologado, siempre que baje del camión.
- Guantes de cuero.
- Antes de iniciar la descarga tendrá echado el freno de mano.

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Los cables de elevación se comprobarán periódicamente.

2.2.6.5.- CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco del camión.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Golpes con la canaleta de vertido del hormigón.

Normas básicas de seguridad

- Estará en perfecto estado de mantenimiento.

- El conductor respetará todas las Normas de Código de Circulación.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

Protecciones personales

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco de seguridad homologado, siempre que baje del camión.
- Guantes de cuero.
- Botas.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los conductores de los mismos.

Protecciones colectivas

- Durante el vertido del hormigón en zanjas y pozos el camión hormigonera se situará separado una distancia mínima de 2 m medida a partir de la cabeza de talud de la excavación.

2.2.6.6.- VIBRADORES NEUMÁTICOS

Riesgos más frecuentes

- Vibraciones.
- Golpes por rotura de las mangueras neumáticas.
- Proyección de lechadas.

Normas básicas de seguridad

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación estará protegida si discurre por zonas de paso.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.

Protecciones colectivas

- Revisión diaria de las mangueras y los elementos de sujeción.

2.2.6.7.- RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel al subir y bajar de la máquina.
- Atropello de personas.
- Derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Vuelco de la máquina.
- Choque con otros vehículos.

Normas básicas de seguridad

- Estará en perfecto estado de funcionamiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados.
- Prohibición del transporte de otras personas que no sea el conductor.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los conductores de los mismos.

Protecciones colectivas

- No permanecer o realizar trabajos dentro de la zona de acción de la máquina.

2.2.6.8.- COMPRESOR

Riesgos más frecuentes

- Vuelcos durante el transporte.
- Golpes durante la descarga.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Por emanación de gases tóxicos del tubo de escape.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.

Normas básicas de seguridad

- Estará en perfecto estado de funcionamiento.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Las carcasas protectoras estarán en posición de cerradas.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Las mangueras estarán en perfecto estado de uso, desechando las que presenten grietas o desgastes.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- La ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas un mínimo de 4 m sobre el cruce con caminos y accesos.

2.2.6.9.- MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos más frecuentes

- Lesiones por rotura de las barras o punteros.
- Lesiones por rotura de las mangueras de presión.
- Proyección de objetos o partículas.
- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual y ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con energía eléctrica (redes subterráneas).

Normas básicas de seguridad

- Revisión diaria de mangueras y elementos de sujeción.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Mandil, polainas y manguitos de cuero.
- Faja elástica de protección de cintura.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Botas.

Protecciones colectivas

- La ubicación del compresor respecto del martillo, quedará a una distancia mínima de 15 m.
- No se abandonará el martillo hincado en los paramentos que rompen.
- La circulación de viandantes se encauzará por el lugar más alejado posible de las proximidades del tajo de los martillos.

2.2.6.10.- GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Atropello de personas.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir y bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Desplomes de la estructura en montaje.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.

Normas básicas de seguridad

- Certificado de inspección realizado por una E.C.A., mediante un procedimiento que sea conforme a las normas UNE relativas a grúas móviles y que sea, como mínimo, similar al protocolo ECA número PG-047.
- Dicho procedimiento incluirá los accesorios correspondientes: plumín, eslingas,

grilletes, etc.

- Libro historial (para cada grúa) en el que figuren, además de los resultados de la Inspección de la E.C.A., las revisiones de acuerdo con el artículo 103, punto 3 de la O.G.S.H.T.
- Gráfico de cargas y alcances en cabina, final de carrera del órgano de aprehensión e indicador de ángulo de la pluma.
- Báscula de pesada en grúas de más de 100Tn.
- Documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria, conociendo perfectamente las normas UNE 58-508-78 (utilización de grúas móviles) y 001 (ademanos de mando normalizados). La O.G.S.H.T. en especial los capítulos X (elevación y transporte) y XIII (protección personal).
- Los trabajos se ajustarán a las características técnicas suministradas por el fabricante de la grúa.

Protecciones colectivas

- Instrucciones relativas a distancias a líneas eléctricas aéreas.
- No realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- No se utilizará para transporte de personas.
- No se realizarán tiros oblicuos.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- El gancho llevará pestillo de seguridad.

- Los gatos estabilizadores, si los tuviera, deberán apoyarse sobre terreno firme o sobre tablonos de 9 cm de espesor para utilizarlos como placa de reparto.
- Se circulará por zonas limitadas y respetando las señales dispuestas en la obra.
- Protecciones personales
 - Será obligatorio el uso del casco fuera del camión.
 - Guantes de cuero (conducción y mantenimiento).
 - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, dotación a los conductores de los mismos.

2.2.6.11.- TRONZADORA PARA MADERA

Riesgos más frecuentes

- Cortes en dedos y manos.
- Golpes por rechazo o lanzamiento de la pieza a cortar contra el operario.
- Proyección de partículas.
- Proyección por rotura de discos.
- Electrocuaciones por contactos directos o indirectos.
- Polvo ambiental.

- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- El apoyo de la sierra debe ser seguro y horizontal, con el eje perfectamente equilibrado.
- Los discos se protegerán en su parte inferior con cubiertas rígidas y regulables por la superior.
- Antes de comenzar se comprobará siempre el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- Todas las conexiones, bornes y conductores eléctricos que lleguen a la máquina estarán debidamente protegidos.
- En cortes de materiales cerámicos se utilizará mascarilla contra el polvo, además de utilizar un sistema de humidificación.
- Empleo de empujadores adecuados cuando el tamaño de la pieza a cortar lo requiera.
- Dispositivo de puesta en marcha al alcance del operario, pero de tal manera que resulte imposible ponerse en marcha accidentalmente.
- Protección de la hoja por debajo, lateralmente con dos mamparas desmontables. Sobre la mesa, se protegerá la parte posterior con un cuchillo divisor y la parte anterior con un cobertor regulable.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.

- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Botas.
- Guantes.

Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

2.2.7.- Medios auxiliares.

2.2.7.1.- ANDAMIOS TUBULARES

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Desplome del andamio.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.

Normas básicas de seguridad

- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de seguridad.

- Los elementos se izarán mediante sogas de cáñamo.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante mordazas y pasadores.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, inspeccionando para evitar la falta de alguno de ellos.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente después de su formación.
- Las plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm. Se limitarán con barandilla de 90 cm de altura.
- El apoyo de los andamios se realizará sobre tablonos de reparto de carga sobre el terreno, prohibiéndose suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, etc.
- Los módulos base se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto.
- Los andamios se montarán a distancia máxima de 30 cm de separación del paramento vertical en el que se trabaja. Se arriostrarán a paramentos verticales andándolos a puntos fuertes.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre la plataforma de trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de cuero.

- Cinturón de seguridad anclado a partes independientes.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Se señalizará la zona de influencia mientras duren los trabajos de montaje y desmontaje del andamio.

2.2.7.2.- CIMBRA

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Desplome de la cimbra.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas en las manos.

Normas básicas de seguridad

- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido antes el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Las uniones de tubos se realizarán con las mordazas y pasadores previstos.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su montaje.
- El apoyo de las cimbras se realizará sobre superficies de suficiente resistencia de

apoyo directo sobre el terreno. Se prohíben los suplementos formados por bidones, pilas de otros materiales, etc.

- Los módulos base se arriostrarán mediante traveseros tubulares a nivel, por encima de 1,90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto.
- No se utilizará la cimbra como medio para acceder a plataformas de trabajo situadas en zonas elevadas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas.
- Guantes.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

- Se señalizará la zona de influencia mientras duren los trabajos de montaje y desmontaje de la cimbra.

2.2.7.3.- PUNTALES

Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura durante la instalación.
- Caída de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída de los puntales durante la maniobra de transporte elevado.
- Golpes durante la manipulación.

- Atrapamiento de dedos durante la extensión o retracción.
- Caída de los elementos a los pies.
- Rotura del puntal.
- Deslizamiento por falta de elementos de sujeción.
- Desplome de encofrados por mala disposición de los puntales.

Normas básicas de seguridad

- Acopio en lugares adecuados, por capas horizontales de un único puntal de altura, siendo cada capa perpendicular a la inmediata inferior. La estabilidad vendrá dada por la hincas de pies de limitación lateral.
- No amontonar los puntales irregularmente después de desencofrar.
- El izado a las plantas se realizará en paquetes flejados por los dos extremos.
- Un trabajador no podrá cargar al hombro más de dos puntales y siempre éstos, tendrán colocados los pasadores y las mordazas en la posición que asegura la inmovilidad de los elementos.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección en que deban trabajar. Si es necesario que los puntales trabajen inclinados se acuñarán los durmientes.
- Los puntales tendrán la longitud necesaria para la misión a realizar, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, con los tomillos engrasados, sin deformaciones y dotados en sus extremos de placas de apoyo y clavazón.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas.

- Guantes.

2.2.7.4.- ESCALERAS DE MANO

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por apoyo incorrecto.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Caída de objetos.
- Rotura por defectos ocultos.

Normas básicas de seguridad

- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes.
- Sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar, estando amarradas en su extremo superior.
- El acceso de los operarios será de uno en uno y se efectuará frontalmente.
- No transportar pesos a mano superiores a 25 Kg.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.
- Botas.

2.2.7.5.- CABLES, CADENAS, ESLINGAS, Y

APARATOS DE IZADO

Riesgos más frecuentes

- Caída del material por rotura de los elementos de izado.
- Caída del material por mal atado de la carga.

Normas básicas de seguridad

- Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada.
- No utilización de elementos de manutención haciéndolos formar ángulos agudos o sobre aristas vivas.
- Protección de las aristas con trapos, sacos, o con escuadras de protección.
- Protección con guardacabos de los anillos terminales de los cables.
- No utilización de cables o cadenas anudados.
- Elección de los puntos de fijación para la elevación de forma que no permitan el deslizamiento de las eslingas.
- Permanencia en equilibrio estable de la carga.
- No elevación de la carga de forma brusca.

Protecciones personales

- Usar casco de seguridad homologado.
- Botas.

- Guantes.

Protecciones colectivas

- No permanecer bajo las cargas suspendidas.
- Ausencia de personas bajo el radio de acción de las grúas.

2.2.8.- Prevención de riesgos de daños a terceros

Se preverá la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia con vías de circulación rodada.

Se preverá la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos.

Se preverá la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo.

Se preverá acotado parcial y transportable mediante vallas de contención de peatones en zonas con riesgo puntual.

Está prevista la propuesta de soluciones a los riesgos concretos que en función de los trabajos y comportamiento del terreno o zonas afectadas puedan presentarse, que a priori no puede establecerse.



“Red de abastecimiento de agua de Betelu y
distribución de agua fría, caliente y
saneamiento de una vivienda unifamiliar”

6- BIBLIOGRAFÍA

Departamento de Proyectos e Ing. rural

Alumno: Markos Lopetegui Rekalde

- ÍNDICE

- Bibliografía	3
- Fotocopias catálogos	4

1.- BIBLIOGRAFÍA

- CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN. Editorial Tecnos 2010
- MECÁNICA DE FLUÍDOS. Frank White. Ed McGraw-Hill / Interamericana De España, S.A. 2008
- MECÁNICA DE FLUÍDOS INCOMPRESIBLES Y TURBOMÁQUINAS HIDRAÚLICAS. José Agüera Solano. Ed Ciencias 3 2002
- Manual de usuario de Microsoft Word.
- Manual de usuario de Microsoft Excel.
- Manual de usuario de Autocad.
- Manual de usuario de Epanet.
- Manual de usuario de Paint.
- Orden Foral 11/1996 publicada en el BON el 27 de Marzo de 1996.
- Proyecto de renovación de redes de abastecimiento y saneamiento de Betelu.
- Proyecto de renovación del depósito regulador de agua de Betelu. 2004
- www.urkoitic.com
- maps.google.es
- www.mailxmail.com/curso-diseno-calculo-redes-saneamiento
- www.generadordeprecios.info
- www.sitna.es
- NUEVO MANUAL DE INSTALACIONES DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO. Franco Martín Sánchez.

- FOTOCOPIAS DE CATALOGOS

TUBERIA FUNDICION ABASTECIMIENTO NATURAL C40

TUBERIA PRESION CON JUNTA		
TUBERIA PRESION CON JUNTA #131151000901		
Detalles		
Valor de la opción		
Referencia actual	Opción o variante	Precio
131150600631	MM 63 AT 6	1,64 €
131150600751	MM 75 AT 6	2,27 €
131150600901	MM 90 AT 6	3,26 €
131150601251	MM 110 AT 6	3,69 €
131150601401	MM 125 AT 6	4,83 €
131150601601	MM 140 AT 6	6,05 €
131150602001	MM 160 AT 6	7,83 €
131150602501	MM 200 AT 6	11,95 €
131150603151	MM 250 AT 6	18,92 €
131150603151	MM 315 AT 6	29,41 €
131150604001	MM 400 AT 6	47,37 €
131150605001	MM 500 AT 6	78,01 €

ANILLO JUNTA STANDARD Clave Web en urkoitik.com : 621

ANILLO JUNTA STANDARD #111240900603		
Detalles		
Valor de la opción		
Referencia actual	Opción o variante	Precio
111240900603	DN 60	1,56 €
111240900803	DN 80	1,74 €
111240901003	DN 100	2,22 €
111240901253	DN 125	3,42 €
111240901503	DN 150	3,60 €
111240902003	DN 200	4,86 €
111240902503	DN 250	5,52 €
111240903003	DN 300	8,28 €
111240903503	DN 350	11,70 €
111240904003	DN 400	12,78 €
111240905003	DN 500	19,08 €
111240906003	DN 600	25,35 €

VALVULA COMPUERTA

VALVULA COMPUERTA MOD. CORTO #601120300040

Detalles



Valor de la opción

Referencia actual	Opción o variante	Precio
601120300040	DN 40	104,63 €
601120300050	DN 50	107,27 €
601120300060	DN 60	117,85 €
601120300080	DN 80	141,95 €
601120300100	DN 100	169,04 €
601120300125	DN 125	288,55 €
601120300150	DN 150	288,86 €
601120300200	DN 200	509,96 €
601120300250	DN 250	850,91 €
601120300300	DN 300	1.108,44 €
601120300350	DN 350	1.863,95 €
601120300400	DN 400	3.006,15 €
